

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapian koulutusohjelma

Riku-Mikko Rantala
Sami Salo

Opas jalkapalloilijan alaraajojen vammojen seulontaan ja ennaltaehkäisyyn

Opinnäytetyö
Toukokuu 2020



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020
Fysioterapian koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijät
Riku-Mikko Rantala
Sami Salo

Opas jalkapalloilijan alaraajojen vammojen seulontaan ja ennaltaehkäisyyn.

Toimeksiantaja
Joensuun Urheiluakatemia

Tiivistelmä

Jalkapallo on maailman suosituin urheilulaji ja harrastajia on yli 250 miljoonaa ympäri maailman. Jalkapallon suuri loukkaantumisaste yhdistettynä suureen harrastajamäärään aiheuttaa runsaasti loukkaantumisia. Suurin osa näistä loukkaantumisista kohdistuu alaraajoihin. Kuntoutuminen loukkaantumisesta voi kestää pitkään, jolloin pelaajan kehittyminen hidastuu tai estyy kokonaan. Erilaisilla seulontatesteillä on mahdollista määrittää yksittäisen pelaajan loukkaantumisriskiä. Yksittäisen pelaajan loukkaantumisriskiä pystytään vähentämään vammoja ennaltaehkäisevällä harjoittelulla.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin jalkapalloilijoiden yleisimpiä alaraajojen loukkaantumisista ja niihin vaikuttavia tekijöitä, loukkaantumisriskien seulontamenetelmiä ja ennaltaehkäisevää harjoittelua. Tietoperusta koottiin kirjallisuuden ja tutkimustiedon pohjalta. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Joensuun Urheiluakatemia.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena oli opas, joka sisältää kaksi testaustyökalua jalkapalloilijoiden loukkaantumisriskin seulontaan sekä vammoja ennaltaehkäisevän harjoitusohjelman loukkaantumisriskissä oleville pelaajille. Tavoitteena oli antaa jalkapalloseuroille opastusta loukkaantumisriskien havaitsemiseen ja ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Tarkoituksena oli vähentää jalkapalloilijoiden alaraajojen loukkaantumisista ja lisätä tietoisuutta erilaisista loukkaantumisriskeistä jalkapallossa. Opinnäytetyön oppaasta olisi mahdollista tehdä jatkossa laadullinen tutkimus, joka sisältäisi valmentajien tai pelaajien kokemuksia oppaan käytöstä.

Kieli
suomi

Sivuja 37
Liitteet 1
Liitesivumäärä 19

Asiasanat
jalkapallo, alaraaja, urheiluvammojen ennaltaehkäisy,



THESIS
May 2020
Degree Programme in Physiotherapy

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600 (switchboard)

Authors
Riku-Mikko Rantala
Sami Salo

Title
A guide to screening and preventing football player's lower limb injuries.

Commissioned by
Joensuu Sports academy

Abstract

Football is the most popular sport in the world and there are over 250 million footballers around the world. The high injury rate in football combined with high number of players causes plenty of injuries. The majority of these injuries focus on lower limbs. Rehabilitation from an injury can take a long time, slowing or preventing the player's development altogether. With various screening tests, it is possible to determine the risk of injury to an individual player. The risk of injury to an individual player can be reduced through preventive training.

This thesis examined the most common lower limb injuries of footballers and the factors influencing them, injury risk screening methods and preventive training. The knowledge base was compiled on the basis of literature and research data. The thesis was commissioned by Joensuu Sports Academy.

The output of this practice-based thesis was a guide that includes two testing tools for screening football players at risk of injury, as well as an injury prevention program for players at risk of injury. The aim was to provide football clubs with guidance on identifying injury risks and preventive training. The purpose was to reduce lower limb injuries of footballers and to raise awareness of the different types of injuries in football. In the future, it would be possible to conduct a qualitative study of the thesis guide, which includes the experiences of coaches or players in using the guide.

Language
Finnish

Pages 37
Appendices 1
Pages of Appendices 19

Keywords

football, lower limb, prevention of sports injuries

Sisältö

1	Johdanto	2
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	3
3	Loukkaantumiset ja niiden riskitekijät jalkapallossa	3
3.1	Alaraajavammat	4
3.2	Lihastasapaino	8
3.3	Polven frontaalitason kontrolli	11
3.4	Aiemmat loukkaantumiset	13
4	Alaraajavammojen seulonta ja ennaltaehkäisy	14
4.1	Pudotushyppytesti	14
4.2	Y-tasapainotesti	16
4.3	Vammojen ennaltaehkäisy	17
5	Testityökalujen ja harjoitusohjelman valinta	22
6	Opinnäytetyön prosessi	24
6.1	Aloitus- ja suunnitteluvaihe	25
6.2	Esivaihe ja työstövaihe	26
6.3	Tarkistusvaihe	27
6.4	Viimeistelyvaihe	27
7	Pohdinta	28
7.1	Opinnäytetyön arviointi	28
7.2	Luotettavuus ja eettisyys	29
7.3	Jatkokehittämisideat	30
	Lähteet	32

Liitteet

Liite 1	Opas jalkapalloilijan alaraajojen vammojen seulontaan ja ennaltaehkäisyyn
---------	---

1 Johdanto

Jalkapallo on maailman suosituin urheilulaji ja harrastajia on ollut vuonna 2006 yhteensä noin 265 miljoonaa (FIFA 2007). Suuren harrastajamäärän vuoksi loukkaantumisia sattuu jalkapallossa myös paljon. Loukkaantumisista kuntoutuminen voi viedä urheilijalta pitkänkin aikaa ennen mahdollista palaamista pelikentille, jolloin urheilijan kehittyminen estyy. Joskus vakavampi loukkaantuminen saattaa päättää pelaajan uran (Myers, Jenkins, Killian & Rundquist 2014). Loukkaantumiset kuormittavat myös terveydenhuoltoa ja aiheuttavat kustannuksia yhteiskunnalle.

Jalkapallossa loukkaantumisten ennaltaehkäisyn kannalta on tärkeää kiinnittää huomioita harjoitteluun, jolla näiden loukkaantumisten esiintymistä voidaan laskea. On arveltu, että jopa puolet urheilussa tapahtuvista loukkaantumisista olisi estettävissä oikeanlaisella harjoittelulla. Ennaltaehkäisevällä harjoittelulla pyritään kehittämään urheilijan lihasvoimaa ja liikehallintaa vastaamaan lajin vaatimuksia. Vammoja ennaltaehkäisevää harjoittelua usein laiminlyödään. Tähän syynä ovat muun muassa rajalliset harjoitusajat, urheilijoiden ja valmentajien asennoituminen ennaltaehkäisevää harjoittelua kohtaan, lajispesifien ennaltaehkäisevien harjoitteiden ja niiden ohjaamisen taidon puute. (Nikander 2020.) Erilaiset seulontatestit ovat kasvattaneet suosiotaan urheilijan loukkaantumisriskin määrittämiseksi. Testien perustella urheilijoille toteutetaan harjoitusohjelmia loukkaantumisten vähentämiseksi. (Chimera & Warren 2016.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö. Sen tuotoksena on opas, jonka avulla jalkapalloseurat voivat seuloa alaraajavamma -riskiryhmässä olevia pelaajia sekä ohjata harjoitteita, joilla voidaan tutkimustiedon mukaan ennaltaehkäistä erilaisia kontaktittomissa tilanteissa sattuvia alaraajavammoja jalkapallossa. Harjoitusohjelman harjoitteet ovat ensisijaisesti tarkoitettu niille pelaajille, joilla todetaan testauksessa kohonnut riski loukkaantua, mutta harjoitusohjelman suorittaminen myös muiden pelaajien toimesta on suositeltavaa, koska harjoitusohjelmaan valitut harjoitteet ennaltaehkäisevät yleisesti pelaajien vammoja. Opinnäytetyön tietoperustassa käsitellään jalkapalloilijoiden yleisimpiä vammoja

ja näiden vammojen syntymekanismeja, riskitekijöitä loukkaantumisille ja niiden seulontaan suunniteltuja testejä sekä vammojen ennaltaehkäisyä.

Opinnäytetyön aihe valikoitui kiinnostuksestamme urheilun vammoja ennaltaehkäisevää harjoittelua kohtaan. Opinnäytetyöstä haluttiin tehdä mahdollisimman käytännöllinen urheiluseuroille, jotta he voisivat hyödyntää tutkittua tietoa valmennuksessaan. Toisella opinnäytetyöntekijöistä on kokemusta jalkapallosta sekä pelaajana että valmentajana ja hän on havainnut, että tämän tyyppiselle oppaalle olisi tarvetta useissa jalkapalloseuroissa.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on antaa jalkapalloseuroille työkaluja alaraajojen vammariskien havaitsemiseen, sekä opastusta vammoja ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Opas sisältää testityökalut, joita valmentajat voivat käyttää loukkaantumisriskissä olevien pelaajien havaitsemiseksi ja harjoitusoppaan, jonka avulla pelaajat voivat harjoittaa alaraajojen hallintaa ja lihasvoimaa vähentääkseen loukkaantumisriskiä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoisuutta jalkapalloilijan loukkaantumisriskeistä ja vähentää jalkapalloilijoiden alaraajavammoja. Opinnäytetyössämme keskityimme erityisesti kontaktitilanteissa tapahtuvien loukkaantumisien ennaltaehkäisyyn, koska koimme, että kontaktitilanteissa tapahtuviin loukkaantumisiin on haastavaa, ellei mahdotonta vaikuttaa järkevästi, koska kyseessä on kontaktilaji.

3 Loukkaantumiset ja niiden riskitekijät jalkapallossa

Urheilulajeihin osallistumiseen liittyy aina jonkinasteinen riski loukkaantua. Eri urheilulajien harrastajilla on taipumuksia erilaisiin, lajispesifeihin, loukkaantumisiin.

Oikein rakennetulla vammoja ennaltaehkäisevällä harjoittelulla on pystytty vähentämään loukkaantumisia merkittävästi. (Kirkendall & Dvorak 2010.)

Jalkapalloon liitetään usein korkea loukkaantumisaste. Suurin osa loukkaantumisista tapahtuu kontaktitilanteissa pelaajien välillä, mutta noin neljäsosa tapahtuu ilman suoraa kontaktia. Useimmat vammat kohdistuvat alaraajoihin. (Walls, Ross, Fraser, Hodgkins, Smyth, Egan, Calder & Kennedy 2016.)

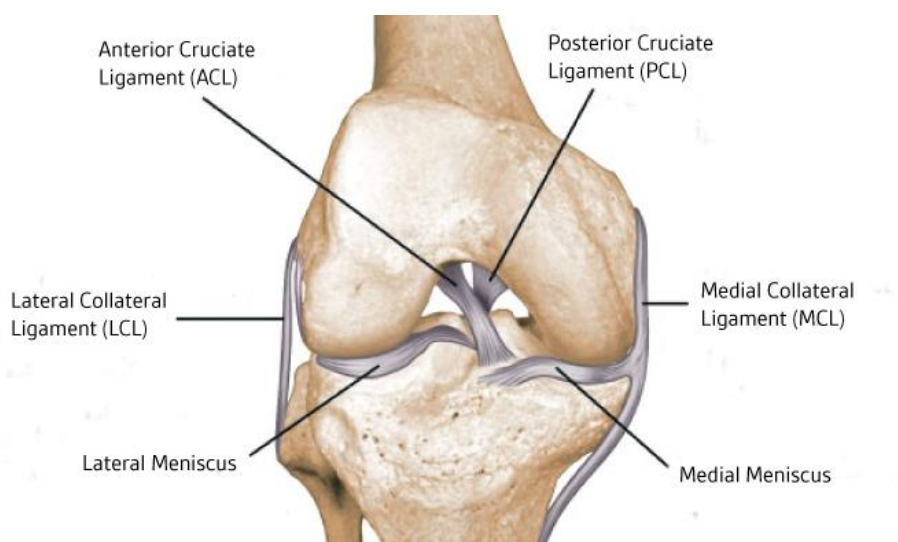
Loukkaantumisten määrä jalkapallossa on kasvanut sekä vammojen vakavuus pahentunut. Tähän mahdollisia syitä ovat pelitavan muuttuminen aggressiivisemmäksi ja intensiivisemmäksi lajin kehittymisen myötä. Vammojen ennaltaehkäisemiseksi on tärkeää selvittää vammojen syntymekanismit ja riskitekijät. Suurin osa jalkapalloilijoiden vammoista syntyy kontaktitilanteissa, esimerkiksi taklattaessa, ja lähes aina vammat kohdistuvat alaraajoihin. (Turunen 2007.)

Vammojen riskitekijät voidaan jakaa ulkoisiin riskitekijöihin ja sisäisiin riskitekijöihin. Ulkoisiin riskitekijöihin kuuluvat mm. peliolosuhteet, pelitapa, sääolosuhteet, lajivarusteet ja kilpailutaso. Korkeammalla sarjatasolla pelaavat pelaajat ovat suuremmassa loukkaantumisriskissä. Sisäisiä riskitekijöitä ovat urheilijan omat ominaisuudet. Näitä ovat esimerkiksi ikä, sukupuoli ja fyysiset ominaisuudet, kuten liikkuvuus, koordinaatio ja lihasepätasapainot. (Turunen 2007, 12-14.)

3.1 Alaraajavammat

Polven seudun vammat ovat ongelma jalkapallossa. Polvivammat voivat estää pelaajaa osallistumasta harjoituksiin ja otteluihin pitkiäkin aikoja. Tutkimuksissa on havaittu huonon polven kontrollin olevan yhteydessä eturistisiteen vammoihin ja patellofemoraaliseen kipusyndroomaan (Ludwig, Simon, Piret, Becker & Marschall 2017). Muita yleisiä alaraajojen vammoja ovat nilkan vammat, reiden vammat sekä lonkan ja nivusen vammat (Pfirrmann, Herbst, Ingelfinger, Simon & Tug, 2016).

Eturistiside (anterior cruciate ligament) on yksi polvea tukevista rakenteista. Eturistiside estää sääriluun kiertymistä sekä sääriluun etusuuntaista liikettä suhteessa reisiluuhun. (Nessler, Denney & Sampley 2017.) Eturistisiteen on perinteisesti ajateltu koostuvan kahdesta antero-mediaalisesta ja postero-lateraalisesta nivelsidekimpusta (Girgis, Marshall & Monajem 1975). On kuitenkin havaittu, että eturistisiteessä on näiden kahden kimpun lisäksi kolmas nivelsidekimppu, antero-lateraalin kimppu. Näiden eri kimppujen eri lähtö ja kiinnityskohtien vuoksi eturistiside on venyneenä polven eri koukistusasteissa. Eturistisiteen lähtökohta on sääriluun etuyläpinnalta nivelnastojen välistä, josta se kulkee nimensä mukaisesti taakse ristiin kiinnittyen reisiluun nivelnastojen välisen kuopan takaosaan. (Otsubo, Akatsuka, Takashima, Suzuki, D., Suzuki, T., Kamiya, Ikeda, Matsumura, Yamashita & Shino. 2017.) Alla olevassa kuvassa on esitetty polven nivelsiteitä edestä päin mukaan lukien eturistiside (Kuva. 1).



Kuva 1. All knee ligaments (Kuva: Dr. Bu Balalla)

Eturistisidevamma on yksi tuhoisimpia polven vammoja ja vaati yleensä kirurgisia toimenpiteitä (Kiapor & Murray 2014). Eturistiside vammoista noin 70 prosenttia tapahtuu ilman kontaktia. Sen vuoksi on tärkeää selvittää eturistisiteen erilaisia vammamekanismeja. Yleisimmin eturistiside repeytyy kontaktittomissa tilanteissa urheilijan hidastaessa vauhtiaan ennen suunnanmuutosta, urheilijan vaihtaessa suuntaa taikka laskeutuessaan hypystä. (Griffin, Agel, Albohm, Arendt,

Dick, Garrett, Garrick, Hewett, Huston, Ireland, Johnson, Kibler, Lephart, Lewis, Lindenfeld, Mandelbaum, Marchak, Teitz & Wojtys 2000.)

Griffin ym. (2000) tutkiessa eri urheilulajeissa tapahtuneita eturistisidevammoja he huomasivat laskeutumistilanteissa syntyneissä eturistisidevammoissa pelaajan laskeutuessa hänen jalkateränsä kontaktin maahan tapahtuvan saman aikaisesti koko jalkaterällä. Tutkimuksessa katsottujen koripalloilijoiden eturistiseen repeämään johtaneissa videoissa jokaisen miespelaajan laskeutuessa jalkaterän kontaktin tapahtuneen saman aikaisesti koko jalkaterällä. Tutkimuksessa todettiin eturistisidevammojen ehkäisyyn yhtenä keinona, pelaajien tulee harjoitella laskeutumaan hypyistä aina päkiä edellä. Tämä estää mahdollisen polven yliojentumisen laskeutumisessa ja näin ollen eturistisiteen repeämän.

Tyypillisessä suunnanmuutos tilanteessa, jossa eturistiside repeää. Pelaaja muuttaa suuntaansa, jolloin reisiluu kiertää sisäänpäin. Polvi on suunnanmuutoksessa 10-30 asteen fleksiossa. Jalkaterä on lukkiutuneena alustaan ja sääriluu kiertyy ulospäin. Urheilijan lähtiessä liikkeelle tilanteessa ja työntäessä tällä alaraajalla vauhtia maasta, pettää polvi sisäänpäin ja eturistiside repeää. (Griffin ym. 2000.)

Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFPS) on yleisnimitys erityyppisille vaikeuksille, joissa esiintyy kipua polven etupuolella. Patellofemoraalisessa kipuoireyhtymässä polven etupuolella esiintyvä kipu ilmenee erilaisissa polvea kuormittavissa aktiviteeteissa esimerkiksi portaita noustessa tai laskiessa sekä kyykätessä. Kaikista polvikivuista fysioterapeutin vastaanotolla patellofemoraalisen kipuoireyhtymän osuus on 11-17%. Urheilijoiden keskuudessa se on taas yleisempi. Urheiluklinikoilla polvikivuista 25-40% ovat patellofemoraalista kipuoireyhtymää. (Crossley, Middelkoop, Callaghan, Collins, Rathleff & Barton 2016.)

Patellofemoraalisen kipuoireyhtymän riskitekijöitä on useita. Pohkeen, taka- ja etureisien lihaskireydet, iliotibiaalisen jännekalvon kireys, yleinen nivelsiteiden löysyys, heikko taka- tai etureisien lihasvoima, lonkan alueen lihasten lihasheikoudet, suurentunut Q-kulma, polvilumpion kompressio tai tiltti ja epänormaali vastus medialis obliquuksen ja vastus lateraliksen aktivoitumisjärjestys.

(Waryasz & McDermott 2008.) Patellofemoraalisen kipuoireyhtymän hoitoon suositellaan sekä polven että lonkan alueen lihasten vahvistamista. Myös tukipohjallisista voi saada hyötyä kipujen vähentämiseen lyhyellä aikavälillä. (Crossley ym. 2016.)

Lonkan alueen kuormitus on jalkapallossa suuri. Nopeat suunnanmuutokset sekä pallon potkaiseminen aiheuttavat lonkan alueelle suurta rasitusta. Noin kolme neljäsosaa lonkan ja nivusen vammoista tapahtuu ilman kontaktia. Yleisimpiä vammoja nivusten alueella ovat reiden lähentäjien ja lonkan koukistajien vammat, jotka tapahtuvat yleensä ilman kontaktia, kun taas lonkan alueelle syntyvät ruhteet aiheutuvat useimmiten kontaktitilanteissa. Suurimpia riskitekijöitä lonkan ja nivusen alueen vammoille ovat aiemmat vammat, suuri lonkan lähentäjien ja loitontajien välinen lihasvoimien suhde, keskivartalon lihasten heikkous sekä vähäinen harjoittelu ennen pelikautta. (The Physio Movement 2017; Tummala, Chhabra, Makovicka, Patel, Hartigan 2018.)

Jalkapallossa reiden vammat syntyvät yleensä hypäessä, potkaistessa tai pyrähdyksissä. Usein reiden vamma kohdistuu kahden nivelen ylittävään lihakseen, kuten hamstring- (takareisi), gracilis- (hoikkalihas), tai rectus femoris -lihakseen (suora reisilihas). Nämä lihakset sisältävät runsaasti nopeita lihassoluja. Riski reiden lihasten vammautumiseen kasvaa, jos valmistautuminen tai lämmittely on jäänyt puutteelliseksi tai, jos reidessä on aiemmin ollut lihasvaurioita. Myös viileää nostaa loukkaantumisen riskiä. (Corazza, Orlandi, Baldari, Gatto, Stellatelli, Mazzola, Galli, Longo, Sconfienza & Silvestri 2014.)

Takareiden (hamstring) vamma on yleisin yksittäinen vamma ammattilaisjalkapallossa. Takareiden vamma syntyy yleensä juostessa. Eksentristä ylikuormittamista juoksun heilahdusvaiheen lopussa on ehdotettu mahdolliseksi loukkaantumismekanismitakareiden vammoissa. (Ekstrand, Healy, Waldén, Lee, English & Hägglund 2011.) Takareiden vammojen kuntoutus on haastavaa ja kuntouksen kesto voi olla yli kuukauden mittainen. Takareiden vammoista 12-33% uusiutuu, vaikka uusiutumista ehkäiseviä keinoja olisikin käytetty. (Al Attar, Soomro, Sinclair, Pappas & Sanders. 2016.)

Nilkan vammat ovat hyvin yleisiä jalkapallossa. Tavallisin nilkan vamma on nyrjähdysvamma. Nyrjähdysvammoista lähes puolet tapahtuu ilman kontaktia. Nilkavamman seurauksena pelaajan fyysinen aktiivisuus ja kestävyyskunto laskevat, pelaikaa menetetään sekä lääkinnälliset kustannukset voivat olla huomattavia. (Walls ym. 2016.)

Videoanalyysien perusteella nilkan vamma tapahtuu useimmiten joko pelaajan laskeutuessa jalalle nilkan ollessa haavoittuvaisessa asennossa tai nilkan kääntyessä väkisin plantaarfleksioon, kun pelaaja osuu vastustajan jalkaa yrittäessään potkaista palloa. (Andersen, Floerenes, Arnason & Bahr 2004.)

Urheilussa esiintyvät lihaskrampit ovat yleisimpiä jalkapallon pelaajilla esiintyviä vaivoja. Lihaskramppeja esiintyy äärimmäistä ponnistelua vaativissa tapahtumissa, siksi ne ovatkin hyvin paljon yleisimpiä jalkapallo-otteluissa kuin harjoituksissa. Toiset pelaajat kärsivät lihaskrampeista herkemmin kuin toiset ja näyttää siltä, että geeneillä on merkitystä kramppien esiintyvyyden kanssa. (FIFA Medical Network 2019.) Urheilusta johtuvien lihaskramppien taustalla on kaksi eri teoriaa. Ensimmäinen teorian mukaan lihaskramppien syynä on nestehukka ja elektrolyyttien epätasapaino. Teoriassa urheilusuorituksesta johtuvan hikoilun myötä ihmisen kehosta poistuu solun ulkoista nestettä, natriumia, kalsiumia, magnesiumia, kloridia ja kaliumia. Näiden aineiden poistuminen on siten syynä lihaskramppeihin. Toisessa teoriassa, syynä lihaskramppeihin on neuromuskulaarinen väsymys urheilusuorituksesta, jonka seurauksena lihas kramppaa. Tieteellisen näytön mukaan jälkimmäisenä esitetty neuromuskulaarinen teoria on vahvemmin perusteltu kuin, että syynä kramppeihin olisi nestehukka ja elektrolyyttien epätasapaino. (Nelson & Churilla 2016.)

3.2 Lihastasapaino

Lihastasapaino on terminä laajempi, kuin mitä usein ajatellaan. Hyvä lihastasapaino edistää urheilijan kykyä käyttää kehoaan lajin vaatimalla tavalla. Agonisti – antagonistisuhde on yksi lihastasapainon tekijöistä. Agonisti – antagonistisuhdeella tarkoitetaan lihaksen ja sen vastavaikuttajan välistä toimintatasapainoa,

esimerkiksi polvea ojentavien lihasten suhdetta polvea koukistaviin lihaksiin. Olennaista lihasasapainossa on myös vasen – oikea-symmetria. Täydellistä vasen – oikea symmetriaa ei tarvitse kuitenkaan tavoitella. (Sandström & Ahonen 2011, 341.) Kuitenkin yli 10% voimaeroja puolten välillä pidetään yleisesti loukkaantumisriskinä (Nunn & Mayhew 1988).

Pinnallisten ja syvien tukilihasten välinen tasapaino on yksi hankalampia tutkimisen kohteita lihasasapainoon liittyen ja sen luotettavaan mittaamiseen vaaditaan yleensä lihasaktiivisuusmittaria. Lisäksi lihasasapainoon voidaan lukea passiivisten ja aktiivisten tukirakenteiden välinen suhde, jossa aktiivisen tukijärjestelmän muodostaa lihaksisto ja passiivisen tukijärjestelmän nivelkapselit ja –siteet sekä erilaiset kalvorakenteet kuten faskia. Aktiivisen tukijärjestelmän toiminnan ollessa riittämätön kuormitus siirtyy liikkeen aikana liiallisesti passiivisen tukijärjestelmän varaan, mikä voi johtaa ylikuormitusongelmaan tai loukkaantumisiin. (Sandström & Ahonen 2011, 342.)

Portugalilaisten ensimmäisen ja toisen divisioonan jalkapalloilijoiden lihasvoimaa ja -symmetriaa tutkineet Carvalho, Brown ja Abade (2016) löysivät tutkimuksessaan selkeitä lihasvoimaeroja pelaajien alaraajojen suhteen. Tutkimuksessa havaittiin korkeamman tason pelaajilla myös olevan merkittävästi enemmän lihasvoimaa alaraajoissa. Merkittävin epätasapaino lihasvoimissa oli etureiden ja takareiden välisten lihasvoimien suhde, takareisien lihasvoiman ollessa liian heikot suhteessa etureiden lihasvoimiin. Riittävä lihasvoima takareisissä suhteessa etureisiin on tarpeellista, koska silloin takareiden lihaksisto pystyy eksentrisellä supistuksella jarruttamaan konsentrisesti jännittyvän etureiden tuottaman ojennusliikkeen polvessa esimerkiksi palloa potkaistaessa. Takareiden riittämätön kyky jarruttaa liikettä heilahduksen aikana voi johtaa alaraajan loukkaantumiseen. Tutkimuksessa havaittiin myös vasen-oikea puolieroja pelaajien alaraajojen suhteen. Erityisesti toisen divisioonan pelaajilla oikean takareiden eksentrisen lihasvoima oli selvästi vasemman takareiden eksentristä lihasvoimaa pienempi.

Tutkimuksessa havaittujen tulosten perusteella jalkapalloilijat hyötyisivät loukkaantumisriskissä olevien pelaajien tunnistamisesta ja tämän perusteella tehdystä yksilöllisestä harjoitusohjelmasta, joka olisi tehty vähentämään

lihasepäatasapainoja ja lisäämään lihasvoimaa. Erityisesti pelikauden ulkopuolella toteutettuun lihasvoimaharjoitteluun olisi suositeltavaa panostaa ja keskittää harjoittelu lihastasapainon edistämiseen. (Carvalho ym. 2016.)

Jalkapallossa erityisesti toisen jalan dominanssi tulee ilmiselvästi esille. Potkaisevan jalan neuromuskulaariset vaatimukset ovat täysin erilaiset kuin tukijalalla. Tästä voidaan päätellä, että erilaiset lihasaktiviteetit molempien alaraajojen suhteen voivat johtaa eritasoiseen lihasstabilisaation polvinivelen osalta yhdellä jalalla laskeutuessa. (Ludwig, Simon, Piret, Becker & Marschall 2017.) Eturistisidevammat miesten jalkapallossa ovat hieman yleisempiä dominoivassa jalassa kuin ei-dominoivassa jalassa (Brophy, Silvers, Gonzales & Mandelbaum 2010).

Patellofemoraalisen nivelkuormituksen on jo aiemmin raportoitu ilmenevän polven ja lonkan frontaali- ja transversaali liikesuuntien muutoksissa. Onkin spekuloitu, että alentunut voima lonkan alueella saattaisi vaikuttaa merkittävästi alaraajojen hallintaan liikkeen aikana. Patellofemoraalikipupotilailla on ilmoitettu olevan alentunut lonkan alueen lihasvoima, mikä saattaisi johtaa dynaamisen kontrollin puutteeseen alaraajoissa. Tutkimuksissa on kuitenkin saatu ristiriitaisia tuloksia lonkan lihasvoiman vaikutuksesta terveeseen yksilön alaraajan hallintaan. Boling ja Padua (2013) kuitenkin löysivät yhteyden alentuneen lonkan ulkokiertäjien ja loitontajien eksentrisen voiman ja lisääntyneen lonkan ja keskivartalon frontaalitason liikkeen välillä. (Boling & Padua 2013.)

Thorborg, Couppé, Petersen, Magnusson & Hölmich (2009) taas havaitsivat tutkimuksessaan, että huippujalkapalloilijoiden lonkkien eksentrisissä abduktiovoimissa ei ollut puolieroja dominoivan ja ei-dominoivan jalan välillä, mutta adduktiovoimissa sen sijaan oli. Tämä taas antaisi viitteitä siitä, että dominoivan jalan mahdollinen heikompi hallinta ei ehkä johtuisi sen lonkan loitontajien heikkoudesta vaan kyseessä voisi olla esimerkiksi lonkan adduktorien liiallinen aktivoituminen.

Tutkimuksessa, joka käsitti 41 englantilaista huipputasen jalkapalloilijaa, tutkittiin dominoivan ja ei-dominoivan jalan välistä epäsymmetriaa lihasvoiman ja liikkuvuuden osalta. Merkittävä puoliero alaraajojen välillä löydettiin polven koukistajan

lihasvoimissa. Yhteensä 68% tutkimukseen osallistuneista löydettiin merkittävä poikkeama lihasvoimissa yhdessä tai useammassa lihasryhmässä. Merkittäväksi poikkeamaksi laskettiin yli 10% puoliero lihasvoimissa. (Rahnama, Lees & Bambaecichi 2005.)

Myös pelipaikka saattaa vaikuttaa lihasvoimaerojen määrään. Eri pelipaikalla pelatessa liikkumisessa ja hyppyjen määrässä on eroavaisuuksia, jotka voivat vaikuttaa lihasepäatasapainojen syntyyn. Esimerkiksi keskikentällä pelatessa pelaajat joutuvat tekemään enemmän hyppyjä, kun taas laitapaikalla pelaavat joutuvat tekemään enemmän nopeita juoksusuorituksia. Tähän aiheeseen liittyvä tutkimusnäyttö on kuitenkin vielä pientä ja vaatii lisätutkimuksia. (Blache & Monteil 2011.)

Toisaalta taas Brasiliassa vuonna 2017 tehty 23 nuorta jalkapalloilijaa kattanut tutkimus ei löytänyt puolieroja dominoivan ja ei-dominoivan jalan toiminnallisessa suorituskävyssä. Puolieroja tutkittiin kolmella toiminnallisella testillä, jotka olivat Star Excursion testi, sivuhyppy testi sekä kahdeksikkohyppy testi. (Shigaki, Da Silva, Heleno, Araújo, Frisseli & Macedo 2017.) Myös amerikkalaisessa tutkimuksessa, jonka tarkoituksena oli selvittää terveiden nuorten urheilijoiden eri hyppytestien normaaleja raja-arvoja, selvisi, että high schoolissa opiskelevien nuorten miesten alaraajojen yhden jalan hyppytestin keskimääräinen puoliero oli 2,76cm. Tutkimukseen osallistui 372 high schoolissa ja collegessa opiskelevaa koripallon ja jalkapallon pelaajaa. (Myer ym. 2014.)

3.3 Polven frontaalitason kontrolli

Optimaalisessa alaraajan linjauksessa lonkan kantava pinta, polven keskiosa, nilkan keskiosa ja toinen varvas ovat samalla suoralla linjalla. Optimaalinen alaraajan linjaus vaatii optimaalisen luisten rakenteiden lisäksi hyvän lihastasapainon ja hyvän hallinnan. (Sandström & Ahonen 2011, 277-279.)

Heikolla frontaalitason polven hallinnalla tarkoitetaan riittämätöntä kykyä hallita polven sivusuuntaista liikettä. Tämä näkyy lisääntyneenä polven valguksena ja

suurina alustan reaktiovoimina urheilusuoritusten aikana. Valguksella tarkoitetaan kehonosan taittumista kehon keskilinjasta poispäin. Polvinivelessä valgus voidaan havaita polven mediaalisena asentona suhteessa alaraajojen neutraaliin linjaukseen. Polven valgus voi johtua reiden adduktiosta tai reiden adduktion ja sääriluun abduktion yhdistelmästä. Sääriluun abduktio saattaa johtua nilkan pro-naatiosta tai se voi olla mukautumista reiden adduktioon, kun taas reiden adduk-tio on mahdollisesti seurausta heikosta lonkan loitontajien lihasvoimasta. (Räisä-nen 2018, 26-28.)

Polven valgus voi olla haitallista, koska se muuttaa alaraajojen kudosten kuormi-tusta. Jos lonkan, polven ja keskivartalon kontrolli urheilusuorituksen aikana on heikko, voivat alustan reaktiovoimat kontrolloida alaraajan linjausta. Tämä voi johtaa suureen rasitukseen polvinivelessä ja altistaa polven vammoille, kuten etu-ristisiteen vammalle. Tämä pohjautuu siihen, että hyvin usein vammautumistilan-teessa on havaittavissa polven romahtaminen valgus asentoon. (Räisänen 2018, 28-29.)



Kuva 2. Polvi valgus-asennossa suunnanmuutos tilanteessa. (Kuva: Riku Ran-tala)



Kuva 3. Molemmat polvet valgus-asennossa hypystä laskeutuessa. (Kuva: Riku Rantala.)

Lihassoiman lisäksi lonkan lihasten neuromuskulaarinen rekrytointi näyttäisi vaikuttavan alaraajan linjaukseen. Eräässä tutkimuksessa (Mizner, Kawaguchi & Chmielewski 2008) saatiin huomattavia parannuksia alaraajan hallintaan pudotushyppytestissä, kun tutkimuksessa olleita naisurheilijoita ohjeistettiin kiinnittämään enemmän huomiota oikeaoppiseen laskeutumistekniikkaan. (Räisänen 2018, 27-28.)

3.4 Aiemmat loukkaantumiset

Aiemman loukkaantumisen ajatellaan usein olevan riski uusille loukkaantumisille. Hägglund, Walden ja Ekstrand (2006) tutkivat aiemman loukkaantumisen vaikutusta seuraavien kausien loukkaantumisiin 12:ta eliittitason Ruotsalaisella jalkapallojoukkueella. Tutkimuksessaan he havaitsivat, että aiempi loukkaantuminen oli merkittävä tekijä loukkaantumisissa jalkapallossa. Esimerkiksi aiempi takareiden tai nivusen vamma nosti vastaavan vamman todennäköisyyden 2-3 -kertaiseksi seuraavalle kaudelle.

Hamilton, Meeuwisse, Emery, Steele ja Shrier (2011) taas osoittivat tutkimuksessaan, että aiemmissä tutkimuksissa tyypillinen tyyli analysoida tietoja

loukkaantumisista aiheuttaa tuloksiin vääristymää. Heidän mielestään niissä ei ole otettu riittävän hyvin huomioon sitä, että eri yksilöillä on erilainen taipumus loukkaantua. Heidän tuloksissaan aiempi loukkaantuminen ei itsessään nostanut yksilön riskiä loukkaantua uudelleen.

4 Alaraajavammojen seulonta ja ennaltaehkäisy

Erilaisia liikkeen seulontatyökaluja voidaan käyttää ennustamaan urheilijan loukkaantumisriskiä kontaktittomissa tilanteissa ja ohjaamaan ennaltaehkäisevää harjoittelua. Usein seulonnan tekevällä henkilöllä ei kuitenkaan ole mahdollisuutta käyttää hienoja mittalaitteita. Tämän vuoksi on kehitelty erilaisia testityökaluja, joiden käyttö ei vaadi merkittäviä investointeja. Osassa tutkimuksista näiden testityökalujen validiteettia on kyseenalaistettu, minkä vuoksi niistä saatuja tuloksia ei pidä pitää absoluuttisena totuutena. (Chimera & Warren 2016.)

Loukkaantumisten ennaltaehkäisy on yksi urheilun parissa toimivan terveydenhuollon ammattilaisen tehtävistä. Jalkapalloilijoiden urheiluvammojen vähentämiseksi on tehty tarkkaa työtä aina 1980-luvulta lähtien johtaen nykypäivän satunnaistettuihin tutkimuksiin. (Kirkendall & Dvorak 2010.)

4.1 Pudotushyppytesti

Pudotushyppytestiä on käytetty useissa tutkimuksissa testaamaan urheilijoiden riskiä alaraajojen vammoille. Alaraajojen heikko hallinta voidaan nähdä pudotushyppytestin aikana polven lisääntyneenä valgus -kulmana. Pudotushyppytestin on todettu olevan hyvin luotettava ja herkkä, minkä vuoksi sen käyttäminen mittaussena onnistuu mainiosti terveydenalan ammattilaiselta tai esimerkiksi valmentajalta ilman merkittävää koulutusta aiheesta. (Redler, Watling, Dennis, Swart & Ahmad 2016).

Ekegren, Miller, Celebrini, Eng ja Malcntyre (2009) tutkivat havainnoimalla tehdyn riskienseulonnan luotettavuutta ja validiteettia pudotushyppytestillä nuorilla naisjalkapalloilijoilla. He arvioivat havainnoimalla tehtyä riskienseulontaa käytännölliseksi ja kustannustehokkaaksi menetelmäksi eturistiside vammriskissä olevien seulontaan, mutta testaamisen herkkyydessä he totesivat olevan parantamisen varaa, koska osa korkean loukkaantumisriskin omaavista pelaajista jäi havaitsematta. Tämän vuoksi he suosittelevat sisällyttämään loukkaantumisriskien seulontaan myös muita testejä.

Tavanomaisessa pudotushyppytestissä testattava pudottautuu 30cm korkuiselta korokkeelta ja ponnistaa ylös heti jalkojen kosketettua alustaa. Testattavalle merkitään seuraavat kehon pisteet: molemmat suoliluun etukärjet ja molemmat sääriluun kyhmyt. Merkinnot tehdään esimerkiksi pienellä palalla urheiluteippiä. Ennen testisuoritusta testattava lämmittelee tekemällä kyykkyä sekä kyykkyhyppyjä. Testaaja tarkkailee testin aikana testattavan alaraajojen linjausta merkittyjen pisteiden avulla. Hyvästä hallinnasta kertoo testattavan kyky säilyttää alaraajojen linjaus sellaisena, että polvien liikettä sisäänpäin ei ole havaittavissa, eikä lantiossa ole havaittavissa sivuttaissuuntaista liikettä ja paino pysyy tasaisesti molemmilla jaloilla. Jos testattavalla tapahtuu hieman polvien liikettä sisäänpäin ja/tai hieman lantion sivuttaisliikettä, kertoo se heikentyneestä hallinnasta. Heikon hallinnan tunnusmerkkejä taas ovat selkeä polvien liike sisäänpäin ja/tai selkeä lantion sivuttaisliike suorituksen aikana. (Pasanen & Leppänen 2019.)

Eräässä huipputason naisjalkapalloilijoita ja -käsipalloilijoita koskeneessa tutkimuksessa käsiteltiin myös pudotushyppytestin käytettävyyttä loukkaantumisriskissä olevien pelaajien tunnistamiseen. Tutkimustuloksena oli, ettei yksikään pudotushyppytestissä mitattavista muuttujista ollut yhteydessä kohonneeseen loukkaantumisriskiin. (Krosshaug, Steffen, Kristianslund, Nilstad, Mok, Myklebust, Andersen, Holme, Engebretsen & Bahr 2016). Kuitenkin Leppänen, Pasanen, Kujala, Vasankari, Kannus, Äyrämö, Krosshaug, Bahr, Avela, Perttunen ja Parkkari (2017) löysivät naiskoripalloilijoilla ja -salibandynpelaajilla yhteyden jäykän laskeutumisen pudotushyppytestissä ja kohonneen eturistisidevamma riskin välillä. Jäykässä laskeutumisessa polven fleksiota tapahtuu vain vähän ja alustan reaktiovoima on korkea.

On kuitenkin havaittu, että edellä mainitun tapainen kahdella jalalla tehtävä pudotushyppytesti ei välttämättä ole riittävä kuvaamaan alaraajojen loukkaantumisen riskiä lajeissa, jotka vaativat paljon yhden jalan laskeutumisia (Taylor, Ford, Nguyen & Shultz 2016). Polven hallintaa tutkittaessa onkin käytetty myös yhdellä jalalla suoritettavaa pudotushyppytestiä (Tamura, Akasaka, Otsudo, Sawada, Okubo, Shiozaw, Toda & Yamada 2016). Yhden jalan pudotushyppytestin suorittavassa on hieman eroja lähteen mukaan, mutta pääpiirteittäin testi tehdään samoin kuin tavallinen pudotushyppytesti, poikkeuksena laskeutuminen yhden jalan varaan.

4.2 Y-tasapainotesti

Y-tasapainotestiä käytetään henkilön vammautumisen riskin kartoittamiseen. Testin luotettavuutta on tutkittu perusteellisesti ja tulokset ovat osoittaneet sen olevan luotettava tunnistamaan loukkaantumisen riskissä olevat urheilijat. (Physiopedia 2020.)

Testin suorittaminen vaatii voimaa, proprioseptiikkaa sekä liikkuvuutta. Testin perusideana on yhden jalan seisonnassa kurkottaa vastakkaisella jalalla mahdollisimman kauas kolmeen eri suuntaan, eteen, takavasemmalle ja takaoikealle. Testistä käytetään myös versiota, jossa kurkotus suoritetaan kahdeksaan eri liikesuuntaan (Star Excursion Balance Test), mutta tällöin testin suorittaminen on hyvin aikaa vievää. Aiemmin mainitut kolme liikesuuntaa valikoituivat testiin, koska niiden on katsottu olevan riittäviä alaraajojen loukkaantumisten ennustamisessa. Tutkijat ovat ehdottaneet testin käyttöä seulontatyökaluna urheilijoille sekä jalkojen toiminnallisen symmetrian kartoittamiseksi. (Plisky, Gorman, Butler, Kieser, Underwood & Elkins 2009.) Amerikkalaisilla jalkapalloilijoilla toteutetun tutkimuksen mukaan alle 89,6% yhdistelmäpisteitys nosti loukkaantumisen riskin 3,5 -kertaiseksi Y-tasapainotestissä. (Butler, Lehr, Fink, Kiesel & Plisky 2013).

Y-tasapainotestin toistettavuutta eri testiajien välillä on arvioitu hyvästä huonoksi. Testin toistettavuuteen vaikuttaa esimerkiksi se, minkä verran liikettä

tukijalasta sallitaan sekä se, minkälainen kurkottavan jalan kosketus alustaan tulee olla, jotta se hyväksytään, eikä siitä saada tukea tasapainotuksessa. Saman testaajan tehdessä testit, voidaan toistettavuutta kuitenkin arvioida vähintään kohtalaiseksi. (Plisky ym. 2009.)

Kroonisesta nilkan instabiliteetista kärsivillä havaittiin huomattavasti lyhyempi kurkotusetäisyys Star Excursion testin aikana. Tutkimukseen osallistui 20 henkilöä, joilla oli krooninen nilkan instabiliteetti, sekä 20 loukkaantumaton kontrollia (Olmsted, Carcia, Hertel, Shultz 2002). Toisessa tutkimuksessa, joka käsitti 384 miesurheilijaa ja 167 naisurheilijaa, löydettiin merkittävä yhteys alhaisen kurkotusetäisyyden Y-tasapainotestissä ja nilkan nyrjähdysvamman välillä miesurheilijoilla. Naisurheilijoilla tasapainotestin tuloksen ja nilkan nyrjähdysvamman välillä yhteyttä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa löytynyt (Hartley, Hoch & Boling 2018).

4.3 Vammojen ennaltaehkäisy

Vammoja ennaltaehkäisevissä harjoitusohjelmissa useimmiten on käytetty keskivartalon hallintaa parantavia harjoitteita, kuten lankkua, sivulankkua ja lantionnostoa. Lisäksi harjoitusohjelmat sisältävät usein myös tasapaino-, hyppy- ja plyometrisiä -harjoitteita sekä yleistä voimaa lisääviä harjoitteita, joita ovat esimerkiksi kyykky, askelkyykky ja Nordic hamstring –takareisiharjoitteet. Erilaisia variaatioita harjoitteista voidaan käyttää lisäämään harjoitteen haastavuutta, kuten yhdistämällä raajojen liikkeitä keskivartaloharjoitteisiin tai suorittamalla harjoite epävakaalla alustalla. (Huxel Bliven & Anderson. 2013.)

Harjoitusohjelman, jolla pyritään vähentämään polvivammojen riskiä, tulisi sisältää erilaisia harjoittelun muotoja. Hermo-lihas harjoittelulla, johon kuuluu muun muassa tasapainoharjoitteet, hyppyysharjoitukset, ketteryysharjoitukset, plyometriset harjoitukset sekä lajispesifit harjoitteet. Tämän tapaiset proprioseptiset- ja tasapainoharjoitukset voivat parantaa asennon hallintaa sekä alaraajojen puo-
lieroja. Hermo-lihas harjoittelua on käytetty useassa polvivammoja ennaltaehkäisevässä harjoitteluohjelmassa. Voimaharjoittelu on myös hyvin tärkeää

vammojen ennaltaehkäisyssä. Harjoitteluohjelmat, jotka sisälsivät voimaharjoittelua polvivammojen ennalta ehkäisyyn, olivat vaikuttavampia harjoitusohjelmia. Toisaalta havaittiin että, polvivammojen riskiä saatiin laskettua myös harjoitteluohjelmilla, jotka eivät sisältäneet voimaharjoittelua. Joten voimaharjoittelun ei suositella olevan ainut lähestymiskeino polvivammojen ennaltaehkäisyssä. (Nessler ym. 2017.)

Kansainvälinen jalkapalloliitto FIFA on tehnyt harjoitusohjelman FIFA 11+, jonka tarkoituksena on vähentää jalkapalloilijoiden vammoja. Se sisältää kolme osiota. Alkuun 8 minuutin juoksuosion, joka sisältää hidastempoista juoksemista, aktiivista venyttelyä ja hypystä laskeutumisharjoituksen parin kanssa kevyen olkapää-olkapää kontaktin jälkeen. Toisessa harjoitusohjelman osiossa keskitytään alaraajan ja keskivartalon lihasten vahvistamiseen sekä tasapaino, ketteryys ja plyometrisiin harjoitteisiin. Osion harjoitteet ovat lankku, sivulankku, nordic hamstring takareisi –harjoite, yhden jalan seisonta, kyykyt ja hyppyharjoitukset. Jokaisesta harjoitteesta on kolme eri progressiota ja tarkoituksena on, että pelaaja siirtyy seuraavaan progressioon hänen hallitessaan harjoitteen taikka vaihtoehtoisesti valmentaja voi määrätä kaikki pelaajat tekemään yhtä jaksoisesti 3 tai 4 viikon ajan, kunnes siirtyy haastavampaan progressioon. Ohjelman harjoitteissa käytetään 30-60 sekunnin mittaisia pitoja isometrisissä harjoitteissa ja 10 toiston sarjoja dynaamisissa harjoitteissa. Harjoitteluohjelman toisen osion on tarkoitus kestää 10 minuutin ajan. Kolmannessa osiossa harjoitteluohjelmassa on kovatempoisia juoksu-, loikka- ja suunnanmuutosharjoituksia. Harjoitteluosion kolmannen osuuden suunniteltu kesto on 2 minuuttia. Harjoitteluohjelman joista harjoitetta suorittaessa on hyvin tärkeää kiinnittää huomioita oikeaoppiseen suoritustekniikkaan. FIFA 11+ harjoitusoppaassa on selkeät kuvat, kuinka jokainen harjoite tulee suorittaa sekä esimerkkejä virheellisistä suoritustekniikoista. (F-MARC. 2014, 6-69.)

FIFA:n manuaalista löytyy myös tutkimustietoa FIFA 11+ harjoitusohjelman vaikuttavuudesta alaraajavammojen esiintyvyydessä. Joukkueet, joissa 11+ ohjelmaa noudatettiin säännöllisesti 2 kertaa viikossa, harjoituksissa tapahtuvien loukkaantumisten määrä väheni 37% ja otteluissa tapahtuneiden loukkaantumisten määrä 29% sekä vakavien loukkaantumisten määrä väheni 50%. (F-MARC.

2014. S.5.) Myös amerikkalaisille yliopisto miesjalkapalloilijoille tehtiin tutkimus, jossa tutkittiin FIFA 11+ ohjelman vaikuttavuutta. Tutkimukseen osallistui 61 joukkuetta, jotka jaettiin tutkimusryhmään ja kontrolliryhmään. Tutkimusryhmässä olleet joukkueet tekivät FIFA 11+ harjoitusohjelmaa viikoittain. Tuloksissa huomattiin FIFA 11+ ohjelman vähentävän vammojen määrää 46,1 prosenttia ja vähensi loukkaantumisista johtuneen aikahukan määrää 28,6 prosentilla. (Silvers-Granelli, Mandelbaum, Adeniji, Insler, Bizzini, Pohlig, Junge, Snyder, Mackler & Dvorak 2015.)

Keskivartaloa vahvistavat harjoitteet ovat tärkeässä roolissa monissa vammoja ennaltaehkäisevissä harjoitusohjelmissa. Blasimann, Eberle ja Scuderi (2018) käsittelivät systemaattisessa katsauksessaan keskivartaloharjoitteiden vaikutusta loukkaantumisasteeseen. Lankku ja sivulankku olivat välttämättömiä edellytyksiä harjoitusohjelmassa. Johtopäätöksiä heillä oli, että ennaltaehkäisevillä harjoitusohjelmilla, jotka sisältävät keskivartaloharjoitteita, on tapana vaikuttaa positiivisesti loukkaantumisasteeseen.

On todettu, että alentunut lonkan lähentäjien voima on merkittävä riskitekijä nivusen alueen vammoissa. Copenhagen adductor -lähentäjä harjoitusohjelma lisää huomattavasti eksentristä lihasvoimaa reiden lähentäjälihakseissa. (Harøy, Clarsen, Wiger, Øyen, Serner, Thorborg, Hölmich, Andersen & Bahr. 2018.)

Norjalaisessa tutkimuksessa tutkittiin Copenhagen adductor -lähentäjä harjoitusohjelman vaikuttavuutta nivusalueen vammoihin. Tutkimukseen osallistui 35 puoliammattilaisjalkapallojoukkuetta. Tutkimuksessa havaittiin, että Copenhagen adductor -lähentäjäharjoitusohjelman säännöllinen protokollan mukainen noudattaminen 6-8 viikon ajan ennen kilpailukauden alkua ja koko kilpailukauden ajan, vähensi nivusalueen vammoja tutkimusryhmässä 41% verrattuna kontrolliryhmään. (Harøy ym. 2018.)

Nordic hamstring -harjoituksella on pystytty ennaltaehkäisemään 51% takareiden lihasvammoissa ja sitä suositellaan käytettäväksi jalkapalloilijoiden alaraajojen vammojen ennaltaehkäisevässä harjoittelussa. Nordic hamstring -harjoitteessa

pelaaja pyrkii hidastamaan vartalonsa liikettä lähtiessään kaatumaan eteenpäin polviseisonnasta. (Al Attar ym. 2016.)

Perusvoimaharjoittelu toteutetaan yleensä 4-12 toiston mittaisilla sarjoilla. Pienemmät toistomäärät painottuvat enemmän hermostollisten ominaisuuksien kehittämiseen ja suuremmat toistomäärät voimantuoton rakenteellisiin tekijöihin, kuten lihaskasvuun. Klassisessa perusvoimaharjoittelussa toistomäärien ajatellaan yleensä olevan 7-12, kun toteutettavien sarjojen määrä on 3-5 kappaletta. Myös pidempiä toistomääriä, kuten 8-15 voidaan käyttää erityisesti niin sanotuissa apuliikkeissä. Apuliikkeillä pyritään poistamaan heikkouksia, kehittämään rakenteellista tasapainoa sekä kasvattamaan lihasmassaa. (Mäennä, Olli, Puppiti, Parkkinen, Roininen, Kuukasjärvi & Haverinen 2019, 87-88.)

Plyometrisellä harjoittelulla tarkoitetaan nopeusvoimaharjoittelua, johon sisältyy iskutusta. Plyometrinen harjoittelu toteutetaan yleensä kehonpainolla tai minimaalisella lisävastuksella. Oleellista plyometrisessä harjoittelussa on lihas-jänne-yhdistelmän venymis-lyhenemissyklus. Venymis-lyhenemissykluksessa lihas-jänne-yhdistelmä ensin venyy ja sitten supistuu, jolloin saadaan aikaan suurempi voimantuotto, kuin pelkästään konsentrisessa lihastyössä. Tämä kasvanut voimantuotto johtuu mahdollisesti pidemmästä voimantuottoajasta, elastisen energian varastoitumisesta ja vapautumisesta kudoksissa sekä voimantuottoa edesauttavista refleksivasteista. (Koskinen 2016.) Yli 27 tuhatta nuorta urheilijaa käsitänyt tutkimus osoitti, että plyometrisiä harjoitteita sisältävät harjoitusohjelmat olivat merkittävästi parempia ennaltaehkäisemään loukkaantumisia, kuin sellaiset, joissa niitä ei ollut (Rössler, Donath, Verhagen, Junge, Schweizer & Faude 2014).

Plyometriseen harjoitteluun sisältyvät erilaiset hyppelyt ja loikat. Harjoittelussa olisi suositeltavaa olla sekä yhdellä, että kahdella jalalla suoritettavia harjoitteita. Oleellista on myös lajispesifisyys eli plyometrinen harjoittelu tulisi tehdä mukailen lajissa tapahtuvia suorituksia. Sopiva määrä harjoittelun alussa on noin 80-120 kontaktia viikossa jaettuna kahteen eri harjoitukseen. Plyometrisellä harjoittelulla voidaan kehittää neuraalista käskytystä lihaksissa, vahvistaa nopeaa voimantuottoa edistäviä liikemalleja, saada aikaan lihashypertrofiaa, kehittää

refleksitoimintaa sekä edistää elastisen energian varastoitumiskykyä tuki- ja sidekudoksiin. Pitkällä aikavälillä plyometrinen harjoittelu kasvattaa myös luuston mineraalitiheyttä. (Koskinen 2016.) Plyometrisellä harjoittelulla voi myös olla ennaltaehkäisevä vaikutus liikunnan aiheuttamiin lihaskramppeihin, perustuen plyometriselle harjoittelulle ominaiseen venymis-lyhenemissyklukseen. (Nelson & Churilla 2016).

Venyttelyllä voidaan vaikuttaa merkittävästi jänteen viskositeettiin ja joustavuuteen. Yleisesti ajatellaan, että lihas-jänne-yhdistelmän venyvyyden lisääminen nostaa urheilijan suorituskykyä ja toimii vammoja ennaltaehkäisevänä. Venyttely sisällytetään usein harjoituksissa lämmittelyyn ja jäähdyttelyyn. Monet kirjailijat puhuvat myös venyttelyn puolesta vammojen ennaltaehkäisyssä. Tutkimuksissa taas venyttelyn vammoja ennaltaehkäisevää vaikutusta ei ole pystytty todentamaan. (Witvrouw, Mahieu, Danneels & McNair 2004.)

Witrouw ym. (2004) sanovat kuitenkin, että venyttelyn vaikuttamattomuus vammoja ennaltaehkäisevästi voi osin johtua siitä, ettei perusteellista mallia venyttelyharjoittelun toteutuksesta ole ollut ja venyttelysuositukset ovat täynnä väärinymmärryksiä. He uskovat, että lajeissa, jotka sisältävät paljon hyppyjä ja loikkia, kuten jalkapallo, venyttely olisi hyödyllistä, jotta lihas-jänne -yhdistelmästä saataisiin mukautuvampi. Riittävää lihas-jänne -yhdistelmän mukautuvuutta vaaditaan, jotta se pystyy varastoimaan ja vapauttamaan suuria määriä elastista energiaa. Riittämätön lihas-jänne -yhdistelmän kyky mukautua voi johtaa siihen, ettei lihas-jänne-yhdistelmä pysty vastaamaan lajin asettamiin vaatimuksiin varastoida ja vapauttaa energiaa, jolloin kudokset altistuvat loukkaantumiselle.

Small, Mc Naughton ja Matthews (2008) selvittivät systemaattisessa katsauksessaan staattisen venyttelyn ennaltaehkäiseviä vaikutuksia harjoittelussa. Suurimassa osassa tutkimuksista venyttely ei vähentänyt kokonaisloukkaantumisten määrää. Kolmessa tutkimuksessa havaittiin kuitenkin merkittävä lihas-, jänne- ja nivelsidevammojen vähentyminen, vaikka kokonaisuusloukkaantumisten määrä ei näissäkään tutkimuksissa vähentynyt merkittävästi staattisen venyttelyn seurauksena. Tutkimusten valossa on kohtalaisesta vahvaan näyttöä siitä, että

staattinen venyttely ei vähennä kokonaisloukkaantumisten määrää ja alustavaa näyttöä siitä, että se voi vähentää lihas- ja jännevammoja.

5 Testityökalujen ja harjoitusohjelman valinta

Valitsimme testityökalut muutaman eri kriteerin perusteella. Ensinnäkin testien tulisi olla riittävän luotettavia ja tieteellisesti tutkittuja. Testien tulisi myös olla suoritettavissa minimaalisella välineistöllä sekä olla riittävän yksinkertaisia toteuttaa, jotta testin käytön opetteleminen ei vaatisi liian paljon aikaa. Lisäksi testien tulisi olla nopeita suorittaa ja helppoja ohjeistaa testiä suorittavalle. Kuitenkin testien tulisi olla myös riittävän herkkiä tunnistamaan mahdollisessa loukkaantumisriskissä olevat pelaajat.

Valitsimme ensimmäiseksi testiksi yhden jalan pudotushyppytestin. Pudotushyppytestiä on käytetty runsaasti erityisesti eturistisidevammojen riskitestinä ja sen luotettavuudesta on tehty useita tutkimuksia. Tutkimustuloksissa on jonkin verran ristiriitaisuutta, mutta pääosin pudotushyppytestiä pidetään käytännöllisenä erityisesti kuvaamaan polven eturistisiteen loukkaantumisalttiutta. Kuten tietoperustassa mainitsimme, molemmiin jaloihin suoritettava pudotushyppytesti ei kuitenkaan välttämättä ole riittävän herkkä antamaan luotettavaa kuvaa pelaajan loukkaantumisriskistä. Tämän vuoksi valitsimme yhden jalan pudotushyppytestin, jota myös Tamura ym. (2016) käyttivät tutkiessaan väsymyksen vaikutusta polven hallintaan ja iskunvaimennukseen. Yhden jalan pudotushyppytestin suoritusohjeet muokkasimme kolmen eri lähteen perusteella vastaamaan meidän tarpeitamme. Standardoitua mittaustekniikkaa yhden jalan pudotushyppytestille emme löytäneet. Testissä arvioitavia muuttujia ovat alaraajan ja vartalon hallinta sekä iskunvaimennuskyky.

Toiseksi testiksi valitsimme Y-tasapainotestin. Kuten tietoperustassa on mainittu, Y-tasapainotesti on todella paljon tutkittu ja käytetty testi urheilijan alaraajojen loukkaantumisriskien seulontaan. Y-tasapainotesti perustuu samaan menetelmään kuin Star Excursion Balance testi, mutta liikesuuntia on enemmän, joten

testin suorittaminen vie myös enemmän aikaa. Y-tasapainotestissä liikesuuntia on kolme verrattuna Star Excursion Balance testin kahdeksaan liikesuuntaan, mutta kuitenkin Y-tasapainotestin kolme liikesuuntaan ovat riittäviä alaraajojen loukkaantumisriskin tunnistamiseen. Koska yksi testin valintakriteereistämme oli testin nopea suoritettavuus, valitsimme toiseksi testiksi Y-tasapainotestin.

Opinnäytetyön oppaaseen valitut harjoitteet alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn valikoituivat samoin perustein kuin seulontamenetelmätkin. Harjoitteet ovat teollisella näytöllä perusteltuja, ne ovat yksinkertaisia toteuttaa ja niiden suorittamiseen tarvitaan minimaalinen välineistö.

Harjoitusoppaan harjoitukset koostuvat, voima-, tasapaino- ja plyometriaharjoitteista sekä suunnanmuutosharjoituksista. Voima- ja plyometriaharjoitteissa on sovellettu FIFA 11+ harjoitusohjelman harjoitteita sekä muita harjoitteita, joilla on tutkimuksissa huomattu olevan vammoja vähentäviä vaikutuksia. Venyttelyharjoituksia emme lisänneet harjoitusohjelmaan, koska niiden vaikuttavuudesta vammojen ennaltaehkäisyssä ei ole mielestämme riittävää näyttöä.

Vammoja ennaltaehkäisevää harjoitusohjelmaa luodessa suositellaan kiinnitettävän huomioita kuuteen eri tekijään. Ikä, ennaltaehkäiseviä harjoitteita suositellaan harjoiteltavaksi jo nuoresta iästä lähtien. Biomekaniikka, vääristä liikemalleista, jotka ovat riskitekijä on suotavaa harjoitella pois. Erityisesti polven valgus asennon esiintyminen on suuri riskitekijä eturistisiteen repeämille. Aktiivisuus, on tärkeää, että urheilija noudattaa harjoitusohjelmia, jotta positiivisia vaikutuksia saadaan aikaiseksi. Annostelu, parhaaksi harjoitteluohjelman pituudeksi on todettu 20-30 minuuttia ja harjoitteluohjelmaa on suotavaa tehdä useamman kerran viikossa. On myös tärkeää, että harjoittelu jatkuu säännöllisenä urheilijan eri kausista riippumatta. Palaute, suullisen tai verbaalisen palautteen urheilijan kehohallinnasta on todettu vähentävän eturistiside vammoja. Monipuolisuus, harjoitteluohjelmat, jotka sisälsivät monipuolisempia harjoittelun muotoja, olivat vaikuttavampia. (Nessler ym.)

6 Opinnäytetyön prosessi

Valitsimme opinnäytetyön menetelmäksi toiminnallisen opinnäytetyön, koska koimme sen olevan käytettävyyden vuoksi hyödyllisin aihepiiriin liittyen. Olemme perehtyneet tutkimustietoon jalkapalloilijoiden alaraajojen loukkaantumisriskeistä sekä niihin vaikuttavista tekijöistä ja haluamme tarjota apua kyseisen ongelmaan konkreettisesti. Päädyimme siihen tulokseen, että opas, jonka avulla valmentajat voivat kartoittaa loukkaantumisriskissä olevia ja harjoitusohjelma, joilla näitä loukkaantumisia voidaan ennaltaehkäistä, olisi hyödyllisin vaihtoehto toimeksiantajan kannalta. Suunnittelimme aluksi myös määrällisen tutkimuksen tekemistä aiheesta, mutta totesimme tutkimuksen hyödyllisyyden riittämättömäksi ja riittävän luotettavan tutkimuksen tekemisen haasteelliseksi resursseihin nähden.

Aloitimme opinnäytetyöprosessin keväällä 2019, jolloin ryhdyimme ideoimaan mahdollisia opinnäytetyön aiheita. Kiinnostuimme urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn liittyvistä aiheista. Syksyllä 2019, teimme ensimmäisen alustavan suunnitelman opinnäytetyöstä. Alun perin tarkoituksemme oli tehdä tutkimuksellinen opinnäytetyö, jossa olisi verrattu lonkan alueen lihasvoimien merkitystä polven hallintaan jalkapalloilijoilla pudotushyppyytestissä. Emme kuitenkaan kokeneet, että tämän kaltaisesta tutkimuksesta olisi ollut riittävää käytännön hyötyä jalkapalloilijoille.

Tammikuussa 2020 päädyimme muuttamaan opinnäytetyön tyyppiä toiminnalliseksi opinnäytetyöksi. Opinnäytetyön teema kuitenkin säilyi jalkapalloilijoiden vammojen ennaltaehkäisyssä, jolloin suurin osa aiempaa opinnäytetyötä varten kerätystä teoriaperustasta oli sovellettavissa uuteen aiheeseen. Toiminnalliseen opinnäytetyön valitsimme, koska koimme, että toiminnallisesta opinnäytetyöstä olisi enemmän hyötyä toimeksiantajan kannalta.

Opinnäytetyön prosessin läpiviennissä käytimme Kari Salosen kehittämää konstruktivistista mallia. Konstruktivistinen malli muodostuu tarkasta suunnittelusta, kehityshankkeen vaiheisiin jaosta, toiminnassa oppimisesta, osallisuudesta, tutkimuksellisesta kehittämisotteesta ja monipuolisesta menetelmäosaamisesta.

Oleellista on kehittämistoiminnan kokonaisuuden riittävä metodologinen ymmärtäminen ja hallinta. (Salonen 2013, 16.)

6.1 Aloitus- ja suunnitteluvaihe

Konstruktivistisessa mallissa kehittämishanke lähtee liikkeelle aloitusvaiheesta. Olennaista aloitusvaiheessa on kehittämistarve, alustava kehittämistehtävä, toimintaympäristö sekä ajatus työskentelyyn osallistuvista toimijoista. Aloitusvaiheessa keskustellaan niistä asioista, joilla on merkitystä työn onnistumisen kannalta, kuten työhön sitoutumisesta ja aiheen rajauksesta. (Salonen 2013, 17.)

Olemme olleet kiinnostuneita urheiluun liittyvää fysioterapiaa ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyä kohtaan. Toisella meistä on kokemusta jalkapalloilijana ja jalkapallovalmentaja, joten päädyimme rajaamaan aiheemme jalkapalloon. Jalkapallossa loukkaantumiset ovat myös suhteellisen yleisiä ja niiden ennaltaehkäisyyn liittyvä toiminta ei kokemustemme mukaan ole useimmiten ollut riittävän suuressa roolissa.

Kun olimme saaneet rajattua aiheen jalkapalloilijoiden vammojen seulontaan ja ennaltaehkäisyyn, tapasimme toimeksiantajan kanssa ja keskustelimme siitä, olisiko aiheeseen liittyvä opas hyödyllinen heille. Toimeksiantajan näyttäessä vihreää valoa siirryimme suunnitteluvaiheeseen.

Aloitusvaiheen jälkeen tulevassa suunnitteluvaiheessa toteutettavasta hankkeesta tehdään kirjallinen suunnitelma. Suunnitelmasta käy ilmi muun muassa työn tavoitteet, vaiheet, tutkimus- kehittämis- ja innovaatiomenetelmät sekä tiedonhankintamenetelmät. Mukana olevien toimijoiden vastuu alueet ja tehtävät tulee myös selvittää. (Salonen 2013, 17.)

Suunnitteluvaiheeseen pääsimme helmikuussa 2020. Opinnäytetyön suunnitelmaan tarkensimme tulevan opinnäytetyömme tarkoituksen ja tavoitteet. Rajasimme tietoperustan aiheet ja kuinka lähdemme tietoperustaa rakentamaan.

Suunnittelimme tiedonhakuprosessia ja minkäläistä tietoa haluamme työhömmе hyväksyä.

Suunnitelman pohjalta lähdimme hakemaan tietoa lähinnä hakukone Googlen avulla sekä PubMed -tietokannasta. Hakutermeinä käytimme muun muassa “soccer injuries”, “football injuries”, “injury prevention soccer/football”, “injury risk factors soccer/football”. Kirjalähteitäkin käytimme jonkin verran, mutta koimme hakukoneen käytön huomattavasti tehokkaammaksi tiedonhankinnassa. Suunnitteluvaiheessa jaoimme pääpiirteittäin aiheet, joista kumpikin lähtee teorian tietoa hakemaan. Suunnitteluvaiheessa meillä oli jo jonkinlainen ajatus siitä, minkälaisia testityökaluja voisimme oppaassamme käyttää ja minkä tyyppisiä harjoitteita harjoitusohjelmassamme olisi.

6.2 Esivaihe ja työstövaihe

Suunnitteluvaiheesta seuraava vaihe on esivaihe. Esivaiheessa siirrytään ympäristöön, missä työskenteleminen toteutuu. Esivaihe voi olla kestoaltaan lyhyt ja siinä saatetaan vain käydä suunnitelma nopeasti läpi. Esivaiheessa muodostetaan suunnitelma yhteisestä työskentelystä. (Salonen 2013, 17.)

Työstövaiheessa tuotoksen eteen työskentelyä tehdään käytännössä lähes päivittäin. Suunnitteluvaiheen jälkeen työstövaihe on prosessin tärkein vaihe ja sen voidaan ajatella olevan haastavin ja aikaa vievin. Tässä vaiheessa kehittämissankkeen osatekijät realisoituvat käytäntöön: toimijoiden roolit ja tehtävät, kuinka asiat tehdään, millaista tietoa tarvitaan, millä tavalla tuotetut materiaalit ja aineistot kuvataan ja kirjoitetaan. Työstövaiheessa esiin tulevat useat ammatilliset vaatimukset, kuten vastuullisuus, sitkeys ja vuorovaikutteisuus. Saatu ohjaus, vertaistuki ja palaute ovat oleellisia hankkeen onnistumisen sekä ammatillisen kasvun kannalta. (Salonen 2013, 18.)

Esivaiheessa kävimme läpi aihealueen rajauksen ja muodostimme suunnitelman mitä tietoa vielä opinnäytetyön tietoperustaan tarvitsimme. Työstövaiheeseen siirryimme huhtikuussa 2020, jolloin rakensimme opinnäytetyön tietoperustan

pääpiirteittäin valmiiksi. Valitsimme oppaaseen meidän mielestämme sopivimmat testityökalut ja harjoitusohjelman harjoitteet tiedonhakumme perusteella. Tämän jälkeen siirryimme suunnittelemaan opasta ja täydensimme tietoperustan tietoja aina kun koimme sen tarpeelliseksi. Opasta rakentaessa teimme oppaasta ensin raakaversion, jotta välttyisimme kompastuskiviltä varsinaista opasta tehtäessä. Kuvasimme oppaan harjoitteet kolmen päivän aikana Joensuun Mehtimäen jalkapallokentällä, Joensuun keskuskentällä sekä Karvilan Kivekkäiden jalkapallokentällä. Otetuista kuvista valitsimme oppaaseen mielestämme sopivimmat, teimme oppaaseen sanalliset ohjeistukset testityökaluille ja harjoitteille sekä annoimme oppaalle sen visuaalisen ilmeen.

6.3 Tarkistusvaihe

Tarkistusvaiheen voidaan ajatella sisältyvän jokaiseen vaiheeseen, mutta sen merkitys kehittämishankkeessa korostuu, kun se erotetaan omaksi vaiheekseen. Tarkistusvaiheessa tuotosta arvioidaan yhdessä toimijoiden kesken ja tämän jälkeen joko jatketaan viimeistelyvaiheeseen tai palataan työstövaiheeseen. (Salonen 2013, 18.)

Tietoperustaa rakentaessamme palasimme useita kertoja arviomaan tietoperustamme riittävyttä ja siinä esiintyvän tiedon tarpeellisuutta ja laadukkuutta. Lopussa arvioimme oppaan selkeyttä ja ulkoasua ja teimme muokkauksia oman arviointimme perusteella. Oppaan testit ja harjoitukset oli alun perin tarkoitus pilotoida toimeksiantajan kanssa jalkapallojunioreilla, mutta COVID-19 pandemian vuoksi pilotointia ei voitu toteuttaa.

6.4 Viimeistelyvaihe

Viimeistelyvaiheeseen kannattaa varata hyvin aika, koska sen kesto ja vaativuus yllättää monet. Vaiheessa viimeistellään sekä tuotos että kehittämishankeraportti, joista toiminnallinen opinnäytetyö koostuu. Tässä vaiheessa tuotoksen voi esitellä ulkopuolisille henkilöille. (Salonen 2013, 18.)

Viimeistelyvaiheessa korjasimme opinnäytetyön ja oppaan asettelua ja kirjoitusasua. Viimeistelyvaiheessa opinnäytetyö esitettiin opinnäytetyöseminaarissa. Seminaarissa ohjaava opettaja ja vertaisarvioija arvioivat opinnäytetyötä ja antoivat palautetta sekä korjausehdotuksia. Opettajalta ja vertaisarvioijalta tulleen palautteen myötä, opinnäytetyön raportti ja opas viimeisteltiin ennen lopullista palautusta arviointiin.

7 Pohdinta

7.1 Opinnäytetyön arviointi

Urheilijoiden loukkaantumisia, niiden riskitekijöitä sekä ennaltaehkäisykeinoja on tutkittu runsaasti, joten tietoperustaan tiedon löytäminen ei tuottanut merkittäviä haasteita. Haasteena oli paremminkin suuresta tietomäärästä oleellisimman ja luotettavimman tiedon valikointi. Aihealue täytyi rajata hyvin ja päättää, minkälaista tietoa opinnäytetyöhömmä hyväksyisimme. Aihealueemme tutkimuksista oli tehty runsaasti kirjallisuuskatsauksia, joten luotettavaa tutkimustietoa opinnäytetyöhömmä löytyi. Tutkimustietoa etsiessämme pyrimme myös huomioimaan ristiriitaisiakin tutkimustuloksia ja ottamaan ne mukaan tietoperustaan. Asiat, joita halusimme tietoperustassamme käsitellä, valikoituivat jo melko aikaisessa vaiheessa. Halusimme kertoa yleisimmistä vammatyypeistä jalkapallossa sekä vammojen riskitekijöistä ja ennaltaehkäisevästä harjoittelusta. Teoriapohja testityökaluille ja harjoitusohjelmalle täytyi myös sisältyä tietoperustaan.

Tietoperustassa olisimme voineet syventyä vielä tarkemmin esimerkiksi anatomiaan ja käsitellä erilaisia loukkaantumisia anatomian näkökulmasta tai perustella harjoitusohjelman harjoitevalintoja lihasanatomialla. Emme kuitenkaan nähneet perusteellista anatomian käsittelemistä oleelliseksi käytännön kannalta ja lisäksi koimme hankalaksi rajata kyseisen aiheen niin, että siitä ei kasvaisi liian suurta. Samalla pohdimme olisiko aihealueen voinut rajata koskemaan vain esimerkiksi polvivammoja, mutta totesimme, että pelaajien kannalta on tärkeämpää pyrkiä vaikuttamaan monipuolisemmin erilaisten vammojen syntyyn. Pohdimme myös

testityökalujen tarpeellisuutta opinnäytetyössämme. Tarkoituksemme testityökaluilla on se, että halusimme tuoda niillä lisäarvoa vammojen ennaltaehkäisyyn keskittyvään opinnäytetyöhömmme. Erilaisia harjoitusoppaita jalkapallovammoihin liittyen on tehty aiemminkin, mutta emme löytäneet vastaavaa, jossa olisi käytetty testityökaluja vammautumisriskissä olevien seulontaan. Testityökalut, vaikkakin ovat hyvin tutkittuja, eivät kuitenkaan anna absoluuttista totuutta vammautumisriskissä olevista, minkä vuoksi suosittelemme harjoitusohjelman harjoitteiden suorittamista muillekin pelaajille, erityisesti jos ennaltaehkäisevää harjoittelua ei seurassa toteuteta. Tässä kohtaa mietimmekin, olisiko valmentajien selkeämpää vain teettää harjoitusohjelma suoraan kaikilla pelaajilla, mutta toimeksiantajamme toiminut seura huomioi jossain määrin loukkaantumisia ennaltaehkäisevän toiminnan harjoittelussaan. Testityökalujen sisällyttäminen oppaaseen tuo toimeksiantajaseurallemme lisäarvoa harjoitteluun.

Alun perin aloitimme opinnäytetyöprosessin määrällisen tutkimuksen suunnitellulla. Tarkoituksenamme oli mitata lonkan eri suuntien lihasvoimia isometrisesti jalkapalloilijoilla ja verrata tuloksia heidän polvensa hallintaan pudotushyppytestissä. Perehdyttyämme aiheeseen hyvin ja pohdittuamme aihevalintaamme tulimme siihen tulokseen, että tämän kaltaisesta tutkimuksesta ei mielestämme olisi merkittävää hyötyä itse jalkapalloilijoille, koska ajatteleimme, että yksittäisen liikesuunnan tai lihaksen vahvistaminen ei olisi alaraajan hallinnan kokonaisuuden kannalta optimaalista.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuseettinen neuvottelukunta on yhdessä suomalaisten tiedeyhteisöjen kanssa antanut ohjeet hyvästä tieteellisestä käytännöstä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 4). Me noudatimme opinnäytetyöprosessimme aikana näitä ohjeistuksia varmistaaksemme, että opinnäytetyömme on eettisesti hyväksytävä.

Noudatimme opinnäytetyöprosessin aikana rehellisyyttä, yleistä tarkkuutta ja huolellisuutta oppaan tuottamisen kuin opinnäytetyön tietoperustassa esitetyn

tiedon hankinnassa. Käytimme eettisesti kestäviä tiedonhankinta menetelmiä ja pyrimme olemaan tiedonkeruussa objektiivisia ja huomioimaan eriävät tutkimustulokset ja mielipiteet. Huomioimme opinnäytetyössämme tutkijoiden työn ja saavutukset viittaamalla heidän työnsä opinnäytetyöhömmme Karelia ammattikorkeakoulun määrittämällä viittausohjeilla. Teimme tarvittavan toimeksiantosopimuksen toimeksiantajan kanssa ja selvitimme heille kuuluvat vastuut ja oikeudet sopimuksessa. Olisimme ilmoittaneet mahdolliset rahoituslähteet opinnäytetyössämme, mikäli niitä olisi ollut. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.)

Suomen Fysioterapeutit ovat määrittäneet hyväksi fysioterapiakäytännöksi toimintatavan, jossa yhdistyvät fysioterapeuttien osaamisen ja organisaation toiminnan kehittäminen sekä fysioterapiassa käytettävä työkäytännöt ovat tieteellisen näytön keinon perusteltuja (Suomen Fysioterapeutit 2017). Voimme todeta opinnäytetyöprosessin kehittäneen meidän fysioterapeuttista osaamistamme urheilijoiden alaraajavammojen osalta. Opinnäytetyö prosessin ansiosta ymmärrämme kattavasti alaraajavammoista ja niihin altistavista riskitekijöistä, osaamme suunnitella ja opastaa ennaltaehkäisevää harjoittelua sekä osaamme tunnistaa seurantatyökalujen avulla riskiryhmässä olevia pelaajia. Opinnäytetyössä esitetty tieto on tieteellisen näytön avulla perusteltua ja haluamme opinnäytetyön avulla kehittää jalkapallo-organisaatioiden toimintaa loukkaantumisriskissä olevien pelaajien tunnistamiseen sekä lisätä heidän osaamistaan ennaltaehkäisevän harjoittelun osalta.

7.3 Jatkokehittämisideat

Opinnäytetyömme jatkokehittämisideoissa voisimme nähdä ammattikorkeakoulutasolla tehtävissä opinnäytetöissä laadullisen opinnäytetyön mahdollisuuden, jossa laadullisen opinnäytetyön menetelmin kerättäisiin ja analysoidaisiin tietoa opasta käyttävien valmentajien tai pelaajien kokemuksista oppaan käytöstä. Näemme oppaassa myös määrällisen opinnäytetyön mahdollisuuden, jossa harjoitteluohjelman vaikutuksia esimerkiksi takareisien tai lonkan lähentäjien lihasten voimaan voitaisiin tutkia.

Mahdollisuus myös suurempaan ja kattavampaan tutkimukseen oppaan vaikuttavuudesta jalkapallopelaajien loukkaantumisten esiintyvyyteen on. Oppaan vaikuttavuutta useiden kymmenien suomalaisten jalkapallo joukkueiden pelaajien vammojen esiintyvyyteen voitaisiin tutkia. Tiedonhaussa törmäsimme suomalaisille nuorille jalkapallon pelaajille tehtyyn pudotushyppytestiin ja siitä saatuihin tuloksiin. Emme kuitenkaan törmänneet suomalaisille nuorille jalkapallon pelaajille tehtyyn vammojen ennaltaehkäisymenetelmiin liittyvään tutkimustulokseen. Olisi mielenkiintoista tietää, kuinka meidän oppaamme vaikuttaisi suomalaisten pelaajien vammojen esiintyvyyteen. Jalkapallovalmennuskulttuurit ja geneettiset tekijät kuitenkin vaihtelevat maittain.

Lähteet

- Al Attar, W., Soomro, N., Sinclair, P., Pappas, E. & Sanders, R. 2016. Effect of Injury Prevention Programs that Include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. https://www.researchgate.net/profile/Wesam_Al_Attar/publication/309217733_Effect_of_Injury_Prevention_Programs_that_Include_the_Nordic_Hamstring_Exercise_on_Hamstring_Injury_Rates_in_Soccer_Players_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis/links/5bb22b2045851574f7f41268/Effect-of-Injury-Prevention-Programs-that-Include-the-Nordic-Hamstring-Exercise-on-Hamstring-Injury-Rates-in-Soccer-Players-A-Systematic-Review-and-Meta-Analysis.pdf#page=9&zoom=100,0,0. 27.04.2020.
- Andersen, T., Floerenes, T., Arnason, A. & Bahr, R. 2004. Video analysis of the mechanisms for ankle injuries in football. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546503262023?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Across-ref.org&journalCode=ajsb. 23.4.2020.
- Blache, Y. & Monteil, K. 2011. Contralateral strength imbalance between dominant and non-dominant lower limb in soccer players. https://www.researchgate.net/publication/251599223_Contralateral_strength_imbalance_between_dominant_and_non-dominant_lower_limb_in_soccer_players. 6.2.2020.
- Blasimann, A., Eberle, S. & Scuderi, M. 2018. [Effect of Core Muscle Strengthening Exercises (Including Plank and Side Plank) on Injury Rate in Male Adult Soccer Players: A Systematic Review]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29558776>. 18.5.2020.
- Boling, M. & Padua, D. 2013. Relationship between hip strength and trunk, hip, and knee kinematics during a jump-landing task in individuals with patellofemoral pain. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3811740/>. 15.11.2019.
- Brophy, R., Silvers, HJ., Gonzales, T. & Mandelbaum BR. 2010. Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20542974>. 13.11.2019.
- Butler, R., Lehr, M., Fink, M., Kiesel, K. & Plisky, P. 2013. Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24427412>. 29.4.2020.
- Carvalho, A., Brown, S. & Abade, E. 2016. Evaluating injury risk in first and second league professional Portuguese soccer: muscular strength and asymmetry. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5260546/>. 21.4.2020.
- Chimera, N. & Warren, M. 2016. Use of clinical movement screening tests to predict injury in sport. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4832222/>. 27.4.2020.
- Corazza, A., Orlandi, D., Baldari, A., Gatto, B., Stelletti, M., Mazzola, C., Galli, R., Longo, S., Sconfienza L. & Silvestri, E. 2014. Thigh muscles injuries in professional soccer players: a one year longitudinal study <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3940508/>. 23.4.2020.

- Crossley, K., Middelkoop, M., Callaghan, M., Collins, N., Rathleff, M. & Barton, C. 2016. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/50/14/844.full.pdf>. 20.04.2020.
- Dr. Du Balalla. 2018. All knee ligaments. <https://kneesurgerysydney.com.au/wp-content/uploads/2016/07/all-knee-ligaments.jpg>. 19.05.2020
- Ekegren, C., Miller, W., Celebrini, R., Eng, J. & Malcntyre, D. 2009. Reliability and Validity of Observational Risk Screening in Evaluating Dynamic Knee Valgus. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3525653/>. 27.4.2020.
- Ekstrand, J., Healy, J., Waldén, M., Lee, J., English, B. & Häggglund, M. 2011. Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. <https://bjsm.bmj.com/content/46/2/112.long>. 23.4.2020.
- FIFA Communications Division, Information Services. 2007. FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football. https://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/bigcount.statspackage_7024.pdf. 28.04.2020
- FIFA Medical Network. 2019. Muscle cramps. <https://www.fifamedicalnetwork.com/lessons/touchline-muscle-cramps/>. 19.05.2020
- F-MARC. 2014. "The" 11+ A Complete warm-up programme to prevent injuries manual. <https://www.slideshare.net/PedMenCoach/fifa-11-warmup-to-prevent-injuries>. 27.04.2020
- Girgis, F., Marshall, J. & Monajem A. 1975. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1126079>. 27.11.2019.
- Griffin, L., Agel, J., Albohm, M., Arendt, E., Dick, R., Garrett, W., Garrick, J., Hewett, T., Huston, L., Ireland, M., Johnson, R., Kibler, W., Lephart, S., Lewis, J., Lindenfeld, T., Mandelbaum, B., Marchak, P., Teitz, C. & Wojtys, E. 2000. Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Risk Factors and Prevention Strategies. http://pitt.edu/~neuro-lab/publications/2000/Articles/Griffin_2000_Noncontact%20ACL%20injuries%20-%20risk%20factors%20and%20prevention%20strategies.pdf. 27.11.2019.
- Hamilton, G., Meeuwisse, W., Emery, C., Steele, R. & Shrier, I. 2011. Past Injury as a Risk Factor: An Illustrative Example Where Appearances Are Deceiving. <https://academic.oup.com/aje/article/173/8/941/157430>. 29.4.2020.
- Haroy, J., Clarsen, B., Wiger, E., Øyen, M., Serner, A., Thorborg, K., Hölmich, P., Andersen, T. & Bahr, R. 2018. The Adductor Strengthenin Programme Prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/53/3/150.full.pdf>. 29.04.2020
- Hartley, E., Hoch, M. & Boling M. 2018. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29102301>. 21.4.2020.

- Huxel Bliven, K., Anderson, B., 2013. Core Stability Training for Injury Prevention. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/>. 11.02.2020
- Hägglund, M., Walden, M. & Ekstrand, J. 2006. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2564391/>. 29.4.2020.
- Kiapour, A. & Murray, M. 2014. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3922117/>. 18.5.2020.
- Kirkendall, D. & Dvorak J. 2010. Effective injury prevention in soccer. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20424412>. 18.2.2020.
- Koskinen, O. 2016. Kuinka kehittää kimmoisuutta plyometrisen harjoittelun eli hyppyjen ja loikkien avulla – Koskinen. https://lihastoh-tori.wordpress.com/2016/10/03/plyometrisen_harjoittelu/. 27.4.2020.
- Krosshaug, T., Steffen, K., Kristianslund, E., Nilstad, A., Mok, K., Myklebust, G., Andersen, T., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. 2016. The Vertical Drop Jump Is a Poor Screening Test for ACL Injuries in Female Elite Soccer and Handball Players: A Prospective Cohort Study of 710 Athletes. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26867936>. 27.4.2020.
- Leppänen, M., Pasanen, K., Kujala, U., Vasankari, T., Kannus, P., Äyrämö, S., Krosshaug, T., Bahr, R., Avela, J., Perttunen, J., Parkkari, J. 2017. Stiff Landings Are Associated With Increased ACL Injury Risk in Young Female Basketball and Floorball Players. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27637264>. 27.4.2020.
- Ludwig, O., Simon, S., Piret, J., Becker, S. & Marschall, F. 2017. Differences in the Dominant and Non-Dominant Knee Valgus Angle in Junior Elite and Amateur Soccer Players after Unilateral Landing. Sports. https://www.researchgate.net/publication/313775406_Differences_in_the_Dominant_and_Non-Dominant_Knee_Valgus_Angle_in_Junior_Elite_and_Amateur_Soccer_Players_after_Unilateral_Landing. 13.11.2019.
- Mizner, R., Kawaguchi, J. & Chmielewski, T. 2008. Muscle Strength in the Lower Extremity Does Not Predict Postinstruction Improvements in the Landing Patterns of Female Athletes. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2008.2726>. 27.11.2019.
- Myers, B., Jenkins, W., Killian, C. & Rundquist, P. 2014. Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4196324/>. 23.04.2020
- Mäennnenä, J., Olli, J., Puputti, J., Parkkinen, J., Roininen, T., Kuukasjärvi, K. & Haverinen, M. 2019. Voimaharjoittelu – Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. Lahti: VK-kustannus.
- Nessler, T., Denney, L. & Sampley, J. 2017. ACL Injury Prevention: What Does Research Tell Us? <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577417/>. 04.12.2019.
- Nelson, N. & Churilla, J. 2016. A Narrative Review of Exercise-associated Muscle Cramps: Factors That Contribute to Neuromuscular Fatigue and Management Implications. https://eclass.hmu.gr/modules/document/file.php/YD250/EXERCISE-ASSOCIATED%20MUSCLE%20CRAMPS_2016.pdf. 18.5.2020.

- Nikander, A. 2020. Nuorten urheilijoiden valmennus ja vammojen ennaltaehkäisy. <https://www.trainingroomjyvaskyla.fi/harjoittelu/nuorten-urheilijoiden-valmennus-ja-vammojen-ennaltaehkaisy/>. 28.4.2020.
- Nunn, K. & Mayhew, J. 1988. Comparison of Three Methods of Assessing Strength Imbalances at the Knee. <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1988.10.4.134>. 18.2.2020.
- Olmsted, L., Carcia, C., Hertel, J. & Shultz, S. 2002. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects with Chronic Ankle Instability. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC164384/>. 21.4.2020.
- Otsubo, H., Akatsuka, Y., Takashima, H., Suzuki, D., Suzuki, T., Kamiya, T., Ikeda, Y., Matsumura, T., Yamashita, T. & Shino, K. 2017. MRI Depiction and 3D Visualization of Three Anterior Cruciate Ligament Bundles. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ca.22810>. 27.11.2019
- Pasanen, K. & Leppänen, M. 2019. Liikehallintatestit. <https://www.voimanpolku.info/kehonhallinta/liikehallintatestit/>. 11.11.2019.
- Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon p., & Tug, S. 2016. Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5013706/>. 22.4.2020.
- Physiopedia. 2020. Y Balance Test. https://www.physio-pedia.com/Y_Balance_Test. 20.2.2020.
- Plisky, P., Gorman, P., Butler, R., Kieser, K., Underwood F. & Elkins, B. 2009. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953327/>. 20.2.2020.
- Rahnama, N., Lees, A. & Bambaecichi, E. 2005. Comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16338722>. 6.2.2020.
- Redler, L., Watling, J., Dennis, E., Swart, E. & Ahmad, C. 2016. Reliability of a field-based drop vertical jump screening test for ACL injury risk assessment. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26651526>. 13.11.2019.
- Räisänen, A. 2018. Adolescent Sports Injuries - Frontal plane knee control as an injury risk factor and a screening tool. Väitöskirja, Tampereen yliopisto. Tampere: Suomen Yliopistopaino. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/103278/978-952-03-0721-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. 27.11.2019.
- Rössler, R., Donath, L., Verhagen, E., Junge, A., Schweizer, T. & Faude, O. 2014. Exercise-based injury prevention in child and adolescent sport: a systematic review and meta-analysis. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25129698>. 27.4.2020.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turun ammattikorkeakoulu. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>. 6.2.2020.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus.

- Shigaki, L., Da Silva, R., Heleno, L., Araújo, C., Frisseli, A. & Macedo, G. 2017. Dominant and non-dominant lower limb functional performance in soccer players. https://www.researchgate.net/publication/318925777_Dominant_and_non-dominant_lower_limb_functional_performance_in_soccer_players. 21.4.2020.
- Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., Junge, A., Snyder-Mackler, L. & Dvorak, J. 2015. Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4839291/>. 21.04.2020.
- Small, K., Mc Naughton, L. & Matthews, M. A systematic review into the efficacy of static stretching as part of a warm-up for the prevention of exercise-related injury. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18785063>. 11.5.2020.
- Suomen Fysioterapeutit. 2017. Hyvä fysioterapiakäytäntö. <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/ammatin-kehittaminen/hyva-fysioterapia-kaytanto/>. 12.05.2020
- Tamura, A., Akasaka, K., Otsudo, T., Sawada, Y., Okubo, Y., Shiozawa, J., Toda, Y. & Yamada, K. 2016. Fatigue Alters Landing Shock Attenuation During a Single-Leg Vertical Drop Jump. https://www.researchgate.net/publication/290623651_Fatigue_Alters_Landing_Shock_Attenuation_During_a_Single-Leg_Vertical_Drop_Jump. 11.11.2019.
- Taylor, J., Ford, K., Nguyen, A. & Shultz S. 2016. Biomechanical Comparison of Single- and Double-Leg Jump Landings in the Sagittal and Frontal Plane. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4954550/>. 13.11.2019.
- Thorborg, K., Couppé, C., Petersen, J., Magnusson, SP. & Hölmich, P. 2009. Eccentric hip adduction and abduction strength in elite soccer players and matched controls: a cross-sectional study. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19850576>. 28.11.2019.
- The Physio Movement. 2017. Groin and hip pain in football (soccer) players. <https://www.thephysiomovement.com.au/groin-and-hip-pain-in-football-soccer-players/>. 23.4.2020.
- Tummala, S., Chhabra, A., Makovicka, J., Patel, K. & Hartigan, D. 2018. Hip and Groin Injuries Among Collegiate Male Soccer Players: The 10-Year Epidemiology, Incidence, and Prevention. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30321437>. 23.4.2020.
- Turunen, H. 2007. Jalkapallovammat - Retrospektiivinen 12 kuukauden seurantatutkimus Veikkausliigan ja naisten SM-sarjan pelaajille. Liikuntalääketieteen Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/9303/URN_NBN_fi_jyu-2007249.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 18.2.2020.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf. 30.04.2020
- Walls, R., Ross, K., Fraser, E., Hodgkins, C., Smyth, N., Egan, C., Calder, J. & Kennedy, J. 2016. Football injuries of the ankle: A review of injury mechanisms, diagnosis and management. 22.4.2020.
- Waryasz, G. & McDermott, A. 2008. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk

factors. <https://dynamic-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-5918-7-9>. 20.04.2020.

Witvrouw, E., Mahieu, N., Danneels, L. & McNair, P. 2004. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200434070-00003>. 11.5.20

Opas

Jalkapalloilijan alaraajojen vammojen seulontaan ja ennaltaehkäisyyn

Riku-Mikko Rantala
Sami Salo

Lukijalle

Tämän oppaan tavoitteena on antaa työkaluja jalkapalloseuroille pelaajien kontaktitomissa tilanteissa syntyvien alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Opas sisältää kaksi testiä, joilla voidaan seuloa alaraajojen loukkaantumisriskissä olevia pelaajia sekä harjoitusohjelman, jolla alaraajavammoja voidaan ennaltaehkäistä.

Oppaan testit, yhden jalan pudotushyppytesti ja Y-tasapainotesti, ovat molemmat tieteellisesti tutkittuja ja niiden avulla voidaan seuloa loukkaantumisriskissä olevia pelaajia. Yhden jalan pudotushyppytesti mittaa pelaajan kykyä hallita alaraajan linjausta sekä iskunvaimennuskykyä alustaan nähden. Y-tasapainotesti mittaa pelaajan alaraajojen voimaa ja dynaamista tasapainoa. Molemmat testit on mahdollista suorittaa minimaalisella välineistöllä ja niiden käyttäminen onnistuu ilman merkittävää koulutusta aiheesta.

Oppaan harjoitusohjelma sisältää voima-, tasapaino- ja plyometrisiä -harjoitteita sekä suunnanmuutosharjoituksen. Harjoitteilla on tutkitusti vammoja ennaltaehkäisevä vaikutus. Harjoitteissa on vaikeustasoltaan helpompia ja haastavampia vaihtoehtoja.

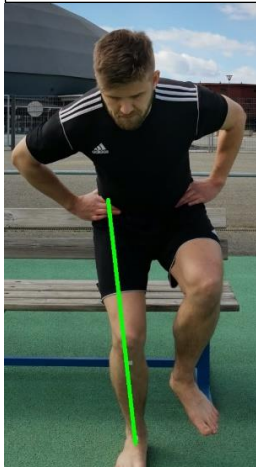
Harjoitusohjelman harjoitteet ovat ensisijaisesti tärkeitä niille, joilla on testeissä havaittu heikentynyt alaraajan hallinta ja voima, mutta harjoitusohjelmaa voi myös suositella kaikille jalkapallon pelaajille vammoja ennaltaehkäisevänä harjoitteluna.

Opas on osa Karelia ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoiden Riku Rantalan ja Sami Salon toiminnallista opinnäytetyötä.

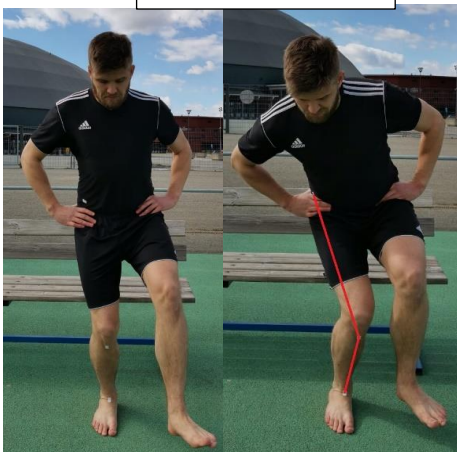
PUDOTUSHYPPYTESTI



Lähtöasento



Hyvä hallinta



Esimerkki jäykästä laskeutumisesta

Esimerkki heikentyneestä hallinnasta

Tarvittavat välineet: 40cm korkea koroke, urheiluteippiä.

Testausohjeet: Testattava on avojaloin, jalassa urheiluphortsit ja päällä ihonmyötäinen paita tai vaihtoehtoisesti ilman paitaa. Testattavalle merkitään urheiluteipillä sekä vasen että oikea suoliluun etuyläkäärki, sääriluun kyhmy sekä jalkapöydän keskiosa. Teipaukset ovat apuna alaraajan linjauksen havainnoinnissa testin aikana.

Alkuasennossa testattava seisoo korokkeella kasvot testajaan päin, jalat lantion leveydellä, kädet kiinni lantiolla.

Testattava pudottautuu yhden jalan varaan ja ponnistaa sitten välittömästi mahdollisimman korkealle suoraan ylöspäin.

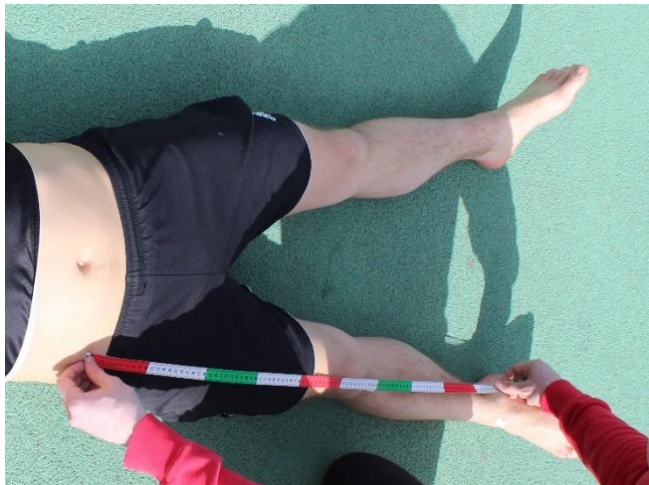
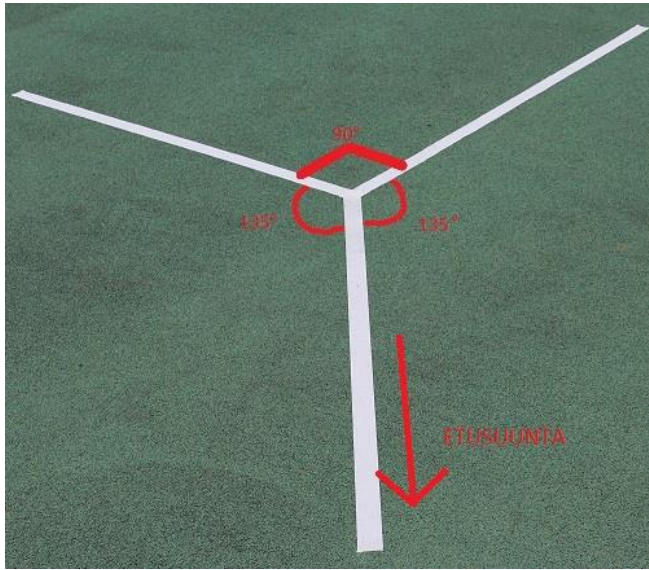
Ennen varsinaista testausta otetaan yksi harjoituskerta.

Testaaja tarkkailee testin aikana testattavan alaraajan linjausta ja iskunvaimennuskykyä.

Huono iskunvaimennuskyky näkyy jäykkänä laskeutumisena, jolloin polvessa ei tapahdu selkeää joustoa.

Heikentyneestä hallinnasta kertovat polven linjauksen pettäminen sisäänpäin (valgus-asentoon) ja selkeä vartalon kallistuminen.

Y-TASAPAINOTESTI



Tarvittavat välineet: teippiä, mittanauha, kynä

Valmistelut: Teippaa lattiaan kolme noin metrin mitaista viivaa Y:n muotoon. Yksi kulma on 90 astetta, toiset kaksi kulmaa 135 astetta.

Testattavan jalan pituus mitataan suoliluun etuyläkärjestä (spina iliaca anterior superior) sisempään kehärsäluuhun (malleolus medialis) ja merkitään mitta ylös.

Ennen testausta testattava saa harjoitella kurkottamista molemmilla jaloilla jokaiseen suuntaan muutama kerran.

Testausohjeet: Testattava seisoo yhdellä jalalla avo-jaloin kädet lantiolla viivojen keskellä ja pyrkii ensimmäisenä kurkottamaan varpailla viivaa pitkin mahdollisimman pitkälle eteenpäin kolme kertaa (etusuunta merkitty ylimpään kuvaan nuolella).

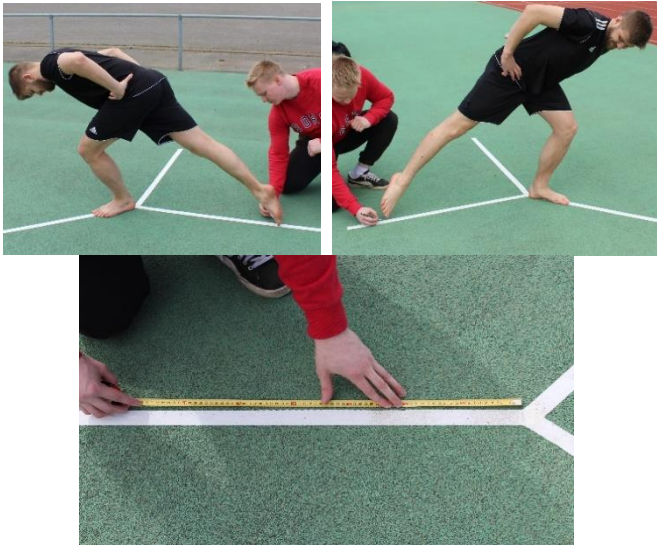
Etusuuntaan kurkottaessa tukijalan varvaslinja on viivan lähtöpisteessä eli etäisyys mitataan varvaslinjasta.

Kosketuksen on oltava kevyt eikä kosketuksella saa auttaa tasapainottamaan suoritusta.

Jalalla ei saa ottaa tukea alustasta yritysten välissä.

Testaaja merkitsee kohdat, joihin testattava on koskettanut.

Y-TASAPAINOTESTI



	Oikea jalka	Vasen jalka
Eteen	$\frac{1. + 2. + 3. \text{yritys}}{3}$	$\frac{1. + 2. + 3. \text{yritys}}{3}$
Taakse mediaalisesti	$\frac{1. + 2. + 3. \text{yritys}}{3}$	$\frac{1. + 2. + 3. \text{yritys}}{3}$
Taakse lateraalisesti	$\frac{1. + 2. + 3. \text{yritys}}{3}$	$\frac{1. + 2. + 3. \text{yritys}}{3}$

Vasen jalka	$\frac{\text{Etusuunta} + \text{Takasuunta1} + \text{Takasuunta2}}{3 \times \text{jalan pituus}}$ <p>x100= yhdistelmäpistemäärä</p>
Oikea jalka	$\frac{\text{Etusuunta} + \text{Takasuunta1} + \text{Takasuunta2}}{3 \times \text{jalan pituus}}$ <p>x100= yhdistelmäpistemäärä</p>

Tämän jälkeen sama toistetaan taakse molempiin suuntiin. Taaksepäin kurkottaessa testattavan tukijalan kantapää on viivojen lähtöpisteessä eli etäisyys mitataan kantapäältä.

Taulukossa mediaalinen suunta tarkoittaa tukijalan puoleista suuntaa ja lateraalinen vastakkaista suuntaa.

Etäisyydet mitataan senttimetreinä ja merkitään taulukkoon.

Testi toistetaan myös toiselle jalalle.

Kurkotusten pituus lasketaan yhteen ja jaetaan kolmella, jolloin saadaan kurkotusten keskiarvo.

Yhdistelmäpistemäärässä kaikkien kolmen liikesuunnan pistemäärät lasketaan yhteen, jaetaan 3 kertaa jalan pituudella ja kerrotaan 100:lla.

Tällöin kurkotettu etäisyys saadaan suhteutettua jalan pituuteen.

Pienempi yhdistelmäpistemäärä kertoo suuremmasta loukkaantumisriskistä.

Amerikkalaisilla jalkapalloilijoilla tehdyn tutkimuksen mukaan alle 89,6 yhdistelmäpistemäärä nosti loukkaantumisriskin 3, 5 -kertaiseksi (Butler, Lehr, Fink, Kiesel & Plisky 2013).

Suuri ero vasemman ja oikean jalan välisissä kurkotus etäisyyksissä kertoo lihastasapainoeroista, mikä voi olla myös loukkaantumisriski.

Jalan pituus=____cm

	Oikea jalka	Vasen jalka
Etusuunta	$\frac{1. \text{____} + 2. \text{____} + 3. \text{____}}{3}$ =	$\frac{1. \text{____} + 2. \text{____} + 3. \text{____}}{3}$ =
Taakse mediaalisesi	$\frac{1. \text{____} + 2. \text{____} + 3. \text{____}}{3}$ =	$\frac{1. \text{____} + 2. \text{____} + 3. \text{____}}{3}$ =
Taakse lateraalisesi	$\frac{1. \text{____} + 2. \text{____} + 3. \text{____}}{3}$ =	$\frac{1. \text{____} + 2. \text{____} + 3. \text{____}}{3}$ =

Yhdistelmäpisteet

Oikea jalka	$\frac{\text{____}(etu) + \text{____}(taka1) + \text{____}(taka2)}{3 \times \text{____}(jalan\ pituus)}$ x100=____
Vasen jalka	$\frac{\text{____}(etu) + \text{____}(taka1) + \text{____}(taka2)}{3 \times \text{____}(jalan\ pituus)}$ x100=____

Harjoitusoppaan ohjeet

Harjoitusohjelmaan on jokaisesta lihasvoimaharjoituksesta luotu helpompia ja haastavampia harjoitteita. Tarkoituksena on aloittaa helpoimmasta ja siirtyä kohti haastavampia harjoitteita. Helpoin vaikeusaste on kuvattu harjoitteista ensimmäisenä ja vaikein viimeisimpänä. Aloita helpoimmasta harjoituksesta ja tee harjoitetta niin kauan, että sen suorittaminen on sinulle helppoa, jonka jälkeen siirryt seuraavaan vaikeusasteeseen. Vaikka harjoite olisi sinulle helppo, tee sitä vähintään kolmen viikon ajan ennen siirtymistä seuraavaan vaikeusasteeseen. Eri harjoitteissa voit siirtyä eri aikaan seuraavalle vaikeusasteelle. Voit olla siis toisessa harjoitteessa tasolla kaksi ja toisessa tasolla yksi.

Valmentaja: Ohjatessasi joukkueelle yhtenäisesti harjoitteita, voivat pelaajat siirtyä oman kehittymisen tahdissa harjoitteiden vaikeusasteissa eteenpäin, kunhan jokaista vaikeusastetta tehdään vähintään kolmen viikon ajan. Vaihtoehtoisesti voit myös ohjata pelaajat tekemään tietyn harjoitteen tiettyä vaikeusastetta 3-5 viikon ajan, jonka jälkeen jokainen pelaaja siirtyy seuraavalla vaikeusasteelle.

Tasapaino- ja plyometriaharjoitteista tee jokaisella harjoituskerralla toinen kehittääksesi kyseisiä ominaisuuksia. Suunnanmuutos harjoituksia voi valmentaja tai itse pelaaja harjoitteita itsenäisesti tehdessä varioida erilaisia. Suunnanmuutos harjoituksissa on tärkeä huomioida hyvä alaraajan linjaus.

Toista harjoitusoppaan harjoitteet kaksi kertaa viikossa koko jalkapallokauden ajan vähentääksesi riskiä loukkaantua.

LANKKU



LANKKU JALKA ILMASSA



LANKKU RISTIKKÄINEN KÄSI JA JALKA ILMASSA



Käy kuvan osoittamalla tavalla lankku -asentoon.

Pidä vartalosi suorassa. Kyynärpäät olkapäiden alapuolella.

Työnnä lapaluut kauas selkärangastasi.

Kiinnitä huomiota, ettet laske selkääsi notkolle tai nosta lantiota liian ylös.

Huomioi, ettet pidätä hengitystäsi harjoitteen aikana.

Toisto 40-50 sekuntia, pieni tauko. 3 Toistoa

Käy lankku asentoon ja nosta toinen jalka noin 20 senttiä ilmaan. Pidä jalka ilmassa 20-30 sekunnin ajan ja vaihda toinen jalka ilmaan.

Pidä vartalosi suorassa. Kyynärpäät olkapäiden alapuolella.

Työnnä lapaluut kauas selkärangastasi.

Kiinnitä huomiota, ettet laske selkääsi notkolle tai nosta lantiota liian ylös.

Huomioi, ettet pidätä hengitystäsi harjoitteen aikana.

Toisto 40-60 sekuntia, pieni tauko. 3 toistoa.

Käy lankkuasentoon ja nosta ristikkäinen käsi ja jalka ilmaan. Pidä asento 20-30 sekuntia ja vaihda toinen käsi ja toinen jalka ilmaan.

Pidä vartalosi suorassa. Kyynärpää olkapään alapuolella.

Työnnä lapaluu kauas selkärangastasi.

Kiinnitä huomiota, ettet laske selkääsi notkolle tai nosta lantiota liian ylös.

Huomioi, ettet pidätä hengitystäsi harjoitteen aikana.

Toisto 40-60 sekuntia, pieni tauko. 3 toistoa.

SIVULANKKU POLVI MAASSA



Käy kuvan mukaisella tavalla sivulankkuun.

Pidä alemman jalkasi polvi maassa.

Pidä vartalosi suorana.

Pidä kyynärpäsi kohtisuoraan olkapääsi alapuolella.

Kiinnitä huomiota, ettet anna lantiosi laskea.

Huomioi, ettet pidätä hengitystäsi harjoitteen aikana.

Pidä asento 20-30 sekuntia ja vaihda toinen puoli.

Pidä pieni tauko, toista 2 kertaa

SIVULANKKU



Käy kuvan mukaiseen sivulankkuasentoon.

Pidä kyynärpäsi kohtisuoraan olkapääsi alapuolella.

Kiinnitä huomiota, ettet anna lantiosi laskea.

Huomioi, ettet pidätä hengitystäsi harjoitteen aikana.

Pidä asento 20-30 sekuntia ja vaihda toinen puoli.

Pidä pieni tauko, toista 2 kertaa

SIVULANKKU JALKA ILMASSA



Käy kuvan mukaiseen sivulankkuasentoon ja nosta ylempi jalkasi kuvanmukaisesti ilmaan.

Pidä kyynärpäsi kohtisuoraan olkapääsi alapuolella.

Kiinnitä huomiota, ettet anna lantiosi laskea.

Huomioi, ettet pidätä hengitystäsi harjoitteen aikana.

Pidä asento 20-30 sekuntia, vaihda toinen puoli.

Pidä pieni tauko, toista 2 kertaa

LANTIONNOSTO



LANTIONNOSTO TOINEN JALKA ILMASSA



LANTIONNOSTO PALLO JALAN ALLA JA TOINEN JALKA ILMASSA



Käy selinmakuulle, polvet koukussa jalkapohjat alustaa vasten.

Pidä kätesi vartalon sivuilla suorina.

Nosta lantiosi ylös ja pidä lantio yläasennossa noin sekunnin ajan. Laske lantiosi rauhallisesti alas.

Pyri nostamaan lantiosi niin ylös, että vartalosi on suorana kuvan osoittamalla tavalla.

Toistoja 12, pieni tauko, 3 sarjaa

Käy selinmakuulle, polvet koukussa jalkapohjat alustaa vasten. Nosta toinen jalkasi suorana ilmaan.

Pidä kätesi vartalon sivuilla suorina.

Nosta lantiosi ylös ja pidä lantio yläasennossa noin sekunnin ajan. Laske lantiosi rauhallisesti alas.

Pyri nostamaan lantiosi niin ylös, että vartalosi on suorana kuvan osoittamalla tavalla.

Pyri hallitsemaan lantion kiertoliike mahdollisimman hyvin.

Toistoja 6 vaihda jalkaa, suoritettua molemmat jalat pidä pieni tauko, 3 sarjaa.

Käy selinmakuulle, polvet koukussa, aseta pallo toisen jalkapohjan alle ja nosta toinen jalka suorana ilmaan.

Pidä kätesi vartalon sivuilla suorina.

Nosta lantiosi ylös ja pidä lantio yläasennossa noin sekunnin ajan. Laske lantiosi rauhallisesti alas.

Pyri nostamaan lantiosi niin ylös, että vartalosi on suorana kuvan osoittamalla tavalla.

Pyri hallitsemaan lantion kiertoliike mahdollisimman hyvin.

Pyri pitämään jalkapallo paikallaan.

Toistoja 6 vaihda jalkaa, suoritettua molemmat jalat pidä pieni tauko, 3 sarjaa.

KYYKKY VARPAILLENOUSULLA



Mene kyykkyyyn ja pidä huoli, että polvesi kulkee varpaiden kanssa samassa linjassa.

Voit tasapainottaa asentoasi pitämällä käsiä edessä kuten kuvassa.

Hengitä alas mennessäsi sisään ja ylös noustessa ulos.

Ylösnousun lopuksi nouse varpaillesi.

Toistoja 10, pieni tauko, 3 sarjaa.

ASKELKYYKKY



Ota seisoma-asennosta reilu askel eteen ja kyykisty.

Pidä huoli, että polvesi kulkee varpaiden kanssa samassa linjassa.

Hengitä alas mennessäsi sisään ja ylös noustessa ulos.

Ylösnousun lopuksi nouse varpaillesi.

Toista toisella jalalla.

Huomioi, ettei polvesi kosketa maata

Toistoja 10 per jalka, pieni tauko, 3 sarjaa

BULGARIALAINEN KYKKY



Aseta toinen jalkasi kuvanmukaisesti korokkeelle esimerkiksi penkille ja kyykisty.

Pidä huoli, että polvesi kulkee varpaiden kanssa samassa linjassa.

Hengitä alas mennessäsi sisään ja ylös noustessa ulos.

Ylösnousun lopuksi nouse varpaillesi.

Toista 10 kertaa ja vaihda jalka.

Vaihtoehtoisesti harjoitteen voi suorittaa myös parin kanssa kuvan osoittamalla tavalla.

Toistoja 10 per jalka, molemmat jalat ja pieni tauko, 2 sarjaa molemmille jaloille.

LÄHENTÄJÄHARJOITE



Käy ensimmäisen kuvan osoittamalla tavalla kylki-asentoon ja nosta ylempi jalkasi penkin päälle, niin että polvesi on penkin päällä.

Nosta rauhallisesti lantiosi ylös, jotta olet toisen kuvan osoittamalla tavalla vaakasuorana.

Nosta liikkeen aikana myös alempi jalkasi toisen jalan viereen toisen kuvan osoittamalla tavalla.

Pidä asento ylhäällä noin sekunnin ajan ja laske lantiosi ja alempi jalkasi maahan. Toista.

Tee harjoite molemmille jaloille.

Hengitä ylös noustessa ulos ja laskeutuessa sisään.

Penkillä olevan jalan alle voi laittaa pehmusteen polven tai nilkan ja penkin väliin.

Toistot:

1. Haastavuusaste. 6-8 toistoa per jalka. Molemmat jalat, pidä pieni tauko. 2 sarjaa.
2. Haastavuusaste. 10-12 toistoa per jalka. Molemmat jalat, pidä pieni tauko. 2 sarjaa.
3. Haastavuusaste. Siirry kolmannen kuvan osoittamalla tavalla eteenpäin, ettei polvesi ole enää penkin päällä. Toistoja 8-12. Molemmat jalat, pidä pieni tauko. 2 sarjaa. Jos harjoite aiheuttaa kipua tai epämiellyttävää tunnetta polvessa, jatka harjoitteita, siten että polvesi on penkin päällä.

Harjoitteen voi suorittaa myös neljännen kuvan osoittamalla tavalla parin kanssa.

KELLOHARJOITE



Vuorossa tasapainoharjoitteet, kelloharjoite ja loikkatasapainoharjoite.

Suorita vaihdellen toinen näistä harjoitteista.

Seiso yhden jalan varassa ja pyri toisen jalkasi varpaille koskettamaan alustaa mahdollisimman pitkälle jokaisen kellotaulun numeron suuntaan ilman, että menetät tasapainosi.

Kosketettuasi alustaa käytä ilmassa oleva jalka tukijalkasi vieressä ja siirry seuraavaan numeroon.

Tukijalkasi kantapää saa nousta alustasta ilmaan.

Voit käsiesi avulla auttaa ylläpitämään tasapainoa.

Kosketettuasi kaikkia numeroita vaihda toiseen jalkaan.

Yksi sarja molemmilla jaloilla.

LOIKKATASAPAINOHARJOITE



Hyppää vuorotellen ristikkäisiin suuntiin eteen ja taaksepäin ja laskeudu yhdellä jalalla alas ja pyri pitämään tasapaino. Pyri ylläpitämään tasapaino laskeutumisen jälkeen yhdellä jalalla muutaman sekunnin ajan.

Hyppää aina ristikkäisellä jalalla eteen ja taakse ja laskeudu alas toisella.

Hypättäessä oikealle eteen, hyppää vasemmalla jalalla ja laskeudu oikealle. Hyppää takaisin oikealla takaviistoon ja laskeudu vasemmalla.

Toista molemmille puolille eteen ja taakse.

Toista 6 kertaa molemmille puolille.

NORDIC HAMSTRING -TAKAREISI HARJOITE



Käy polviseisontaan ja pyydä paria pitämään nilkoistasi kiinni.

Lähde kaatumaan eteenpäin ja pyri takareisiesi avulla hidastamaan kaatumistasi mahdollisimman paljon.

Nosta itsesi käsien avulla uudestaan pystyyn.

Pyri pitämään vartalosi suorassa koko liikkeen ajan.

Toistot:

1. Haastavuusaste 3-5 toistoa, pieni tauko, 3 sarjaa.
2. Haastavuusaste 6-11 toistoa, pieni tauko, 3 sarjaa.
3. Haastavuusaste 12-15 toistoa, pieni tauko, 3 sarjaa.

PLYOMETRISET HARJOITTEET

YHDEN JALAN LOIKAT ETEENPÄIN



Plyometriset -harjoitteet sisältävät erilaisia hyppy- ja loikkaharjoitteita.

Plyometrisissä -harjoitteissa on tavoitteena suorittaa loikat ja hypyt mahdollisimman nopeasti, jotta voit hyödyntää kudoksiin varautunutta elastista energiaa.

Plyometriset harjoitteet kehittävät sinun voima- ja nopeusominaisuuksiasi.

Esittelemme kaksi erilaista plyometrista harjoitetta.

Suorita vaihdellen toinen näistä harjoitteista.

Toistot: 6 loikkaa, pieni tauko, 4 sarjaa.

LUISTELULOIKAT



Huomioi luisteluloikissa hyvä alaraajan linjaus. Polvi kulkee jalkaterän suuntaisesti, eikä petä valgukseen.

Toistot: 6 loikkaa, pieni tauko, 4 sarjaa.



SUUNNANMUUTOSHARJOITUKSET



Suunnanmuutokset ovat yksi jalkapallossa esiintyvien vammojen syntymekanismi, joten niitä on hyvä harjoitella muun muassa vammojen ennaltaehkäisyyn vuoksi.

Suunnanmuutoksissa on tärkeää huomioida oikea alaraajan linjaus.

Suunnanmuutosharjoituksia on valmentajien ja pelaajien helppo suunnitella ja toteuttaa.

Kolmannessa kuvassa on esitetty eturistisiteen vammoihin altistava polven valgus -asento, välttä siis kyseistä asentoa.

Tee suunnanmuutos harjoituksia lyhkäisissä alle 15 sekunnin mittaisissa spurteissa. Pidä pieni tauko ja toista 4-5 kertaa.